



Horácio Borges Ramos

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Modelização e Diagnóstico em Regime Permanente da Rede Elétrica da Ilha de Santiago

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Orientador: Doutor Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis, Prof, FCT-UNL

Co-orientador: Doutor Mário Fernando da Silva Ventim Neves, Prof, FCT-UNL

Júri:

Presidente:	Prof. Doutor João Carlos da Palma Goes
Arguente:	Prof. Doutor Pedro Miguel Ribeiro Pereira
Vogal:	Prof. Doutor Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro, 2016

Modelização e Diagnóstico em Regime Permanente da Rede Elétrica da Ilha de Santiago

Copyright © Horácio Borges Ramos, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Para a realização dum trabalho deste tipo, é imprescindível a colaboração, o apoio e a partilha de conhecimentos com várias pessoas, que com a sua experiência e conhecimento contribuíram para o enriquecimento deste trabalho. Por isso não podia deixar de mostrar e expressar a minha gratidão para com essas pessoas.

Ao meu orientador, professor Francisco Ganho da Silva Reis, um muito obrigado e expresso aqui a minha mais profunda gratidão pelos seus ensinamentos, pela sua dedicação e preocupação, pela revisão do texto, por ter acreditado em mim para realizar este trabalho, enfim por todo o seu apoio, motivação e pelos seus conselhos.

Ao Professor Mário Fernando da Silva Ventim Neves, o meu agradecimento por ter aceite ser o meu co-orientador e contribuir mesmo que seja de uma forma indireta para a realização deste trabalho.

À ELECTRA, em especial aos caros engenheiros Emerson Foseca e Nelson Barreto, um sincero agradecimento pela vossa colaboração, pela autenticação dos dados e por todo o apoio dado.

À minha família, com especial destaque para a minha mãe que sempre apostou e acreditou em mim, muito obrigado pelo suporte e apoio.

À FACIT, sou eternamente grato pelo vosso apoio.

E por fim, mas não menos importante, queria agradecer a todos os meus amigos e os meus colegas e duma forma geral a todas as pessoas que me acompanharam neste percurso.

Muito obrigado a todos.

Resumo

Nesta dissertação pretende-se efetuar a modelização e o diagnóstico da rede elétrica da ilha de Santiago em regime permanente e em regime de contingência “n-1”, isto é, a análise em que se considera todos os elementos da rede disponíveis em serviço (geradores, linha, transformador, bateria de condensadores) e a análise em que se considera a falha de um qualquer elemento da rede.

Numa primeira fase foi necessário proceder à modelação da rede do ano 2015, caracterizando os seus elementos, a geração, as linhas elétricas, os transformadores e as cargas de modo a concretizar a simulação para cenários operacionais típicos no software usado PSS/E.

Numa segunda fase foram desenvolvidos vários cenários operacionais para dois horizontes temporais divididos em dez tipos. Nos dois horizontes temporais de planeamento de curto prazo (2015) e de longo prazo (2020), foram analisados cenários de ponta e de vazio de carga com e sem a presença de energia renovável, solar e eólica. Para cada um desses cenários foi feito o diagnóstico em regime permanente e em regime de contingência “n-1”, tendo por base critérios de planeamento utilizados por operadores de redes de energia elétrica, foram verificadas e registadas todas as violações dos critérios de tensão e sobrecargas e propostas soluções para essas mesmas violações.

Conclui-se que a rede apresenta um bom desempenho em todos os cenários testados, tendo sido identificados procedimentos operacionais que possibilitam um melhor controlo de tensão mediante a utilização de tomadas dos transformadores localizados nas subestações de Palmarejo e da Calheta.

Palavras Chave: Sistema de Energia Elétrica, Trânsito de Energia, Modelização da Rede, Diagnóstico da Rede.

Abstract

This dissertation aims the study and the diagnosis of the electrical network of the island of Santiago, in Cape Verde, in steady state and contingency conditions ("n-1") ,i.e, the analysis that considers all elements of the network available in service (generators, lines, transformers, capacitors, etc) and analysis when considering the failure of any network element.

For this purpose it is necessary first to characterize the elements that constitute the system, such as generation, network and loads, in order to obtain a suitable model of the system for simulation purposes.

In the second phase various operational scenarios have been developed for two time horizons. For the two planning horizons of short term (2015) and long term (2020), scenarios of peak and off-peak load with and without the presence renewable energy, photovoltaic and wind were analysed. For each of these scenarios a diagnosis in both steady state and contingency conditions ("n-1") was made based on planning criteria used by electricity network operators. All violations of voltage criteria and overloads were reported and proposed solutions to solve these same violations were presented.

One may conclude that the network presents a good performance in all tested scenarios, having been suggested some operational procedures that allow better control of the voltage using transformers of substations located in Palmarejo and Calheta for some specific scenarios.

Keywords: Electrical Power System, energy transit, network diagnostics.

Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice.....	ix
Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Tabelas.....	xvii
Lista de Abreviaturas	xix
Capítulo 1 – Introdução.....	1
1.1 – Enquadramento e Motivação.....	2
1.2 – Objetivos do trabalho.....	2
1.3 – Organização do Trabalho.....	3
Capítulo 2 – Caracterização do arquipélago de Cabo Verde e da ilha de Santiago.....	5
2.1 – Arquipélago de Cabo Verde.....	6
2.1.1 – Economia.....	7
2.1.2 – Setor Energético.....	8
2.1.2.1 – Operador da rede: Electra.....	9
2.1.2.2 – Energia Elétrica.....	10
2.1.2.3 – Combustíveis.....	11
2.2 – Ilha de Santiago.....	12
2.2.1 – Características do consumo.....	13
2.2.2 – Localização e caracterização dos centros produtores.....	13
2.2.3 – Diagramas de carga	16
Capítulo 3 – Modelização da rede elétrica de Santiago.....	29
3.1 – Metodologia.....	30
3.2 – Modelos e Trânsito de energia.....	50
3.2.1 – Valores por unidade.....	50
3.2.2 – Transformador.....	50
3.2.3 – Linha.....	52
3.2.4 – Sistema com dois barramentos.....	53
3.2.4.1 – Equações do trânsito de energia.....	54
3.2.5 – Sistema com n barramentos.....	56

3.2.5.1 – Equações do trânsito de energia.....	57
3.2.6 – Tipos de barramentos.....	58
3.2.7 – Solução do trânsito de energia.....	59
3.2.8 – Método de Gauss-Seidel.....	59
3.3 – Aplicação à rede elétrica de Santiago.....	61
3.3.1 – Pressupostos assumidos.....	61
3.3.2 – Modelização da rede.....	62
3.4 – Cenários operacionais.....	63
3.4.1 – Cenário 1 – Ponta máxima do ano 2015 sem eólica e sem solar.....	64
3.4.2 – Cenário 2 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar..	65
3.4.3 – Cenário 3 – Vazio do ano 2015 sem eólica e sem solar.....	66
3.4.4 – Cenário 4 – Vazio longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar.....	67
3.4.5 – Cenário 5 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e sem solar.....	68
3.4.6 – Cenário 6 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar....	69
3.4.7 – Cenário 7– Vazio do ano 2015 com eólica e sem solar.....	70
3.4.8 – Cenário 8 – Vazio longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar.....	71
3.4.9 – Cenário 9 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e com solar.....	72
3.4.10 – Cenário 10–Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e com solar...	73
Capítulo 4 – Diagnóstico da rede elétrica de Santiago.....	75
4.1 – Metodologia	76
4.2 – Critérios de Planeamento.....	76
4.3 – Diagnóstico da rede em regime permanente.....	77
4.3.1 – Cenário 1 – Ponta máxima do ano 2015 sem eólica e sem solar.....	77
4.3.2 – Cenário 2 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar..	77
4.3.3 – Cenário 3 – Vazio do ano 2015 sem eólica e sem solar.....	77
4.3.4 – Cenário 4 – Vazio longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar.....	78
4.3.5 – Cenário 5 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e sem solar.....	78
4.3.6 – Cenário 6 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar..	78
4.3.7 – Cenário 7– Vazio do ano 2015 com eólica e sem solar.....	78
4.3.8 – Cenário 8 – Vazio longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar.....	79
4.3.9 – Cenário 9 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e com solar.....	79
4.3.10 – Cenário 10–Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e com solar..	79
4.4 – Diagnóstico da rede em regime contingências “n-1”	80
4.4.1 – Cenário 1 – Ponta máxima do ano 2015 sem eólica e sem solar.....	86
4.4.2 – Cenário 2 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar...	86
4.4.3 – Cenário 3 – Vazio do ano 2015 sem eólica e sem solar.....	89

4.4.4 – Cenário 4 – Vazio longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar.....	90
4.4.5 – Cenário 5 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e sem solar.....	90
4.4.6 – Cenário 6 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar....	90
4.4.7 – Cenário 7– Vazio do ano 2015 com eólica e sem solar.....	91
4.4.8 – Cenário 8 – Vazio longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar.....	91
4.4.9 – Cenário 9 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e com solar.....	91
4.4.10 – Cenário 10–Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e com solar..	91
4.5 – Conclusões.....	92
Capítulo 5 – Conclusão.....	95
5.1 – Conclusões gerais.....	96
5.2 – Trabalhos Futuros.....	97
Referências bibliográficas.....	99
Anexos	
A.1 Características das linhas da zona de IFH.....	101
A.2 Características das linhas da zona de Cidadela.....	101
A.3 Características das linhas da zona de Feeder4.....	102
A.4 Características das linhas da zona de Dessalinizadores.....	102
A.5 Características das linhas da zona de Terra Branca.....	103
A.6 Características das linhas da zona de Várzea 1.....	103
A.7 Características das linhas da zona de Praia Rural.....	104
A.8 Características das linhas da zona de Caixa Económica.....	105
A.9 Características das linhas da zona de Prainha.....	105
A.10 Características das linhas da zona de Plateau I.....	105
A.11 Características das linhas da zona de Plateau II.....	106
A.12 Características das linhas da zona de Várzea 2.....	106
A.13 Características das linhas da zona de Lem Ferreira 1.....	107
A.14 Características das linhas da zona de Lem Ferreira 2.....	107
A.15 Características das linhas da zona de Fazenda I.....	108
A.16 Características das linhas da zona de Fazenda II.....	109
A.17 Características das linhas da zona de São Filipe.....	110
A.18 Características das linhas da zona de São Domingos.....	111
A.19 Características das linhas da zona de Lem Vieira.....	113
A.20 Características das linhas da zona de Nhagar.....	114
A.21 Características das linhas da zona de Flamengos.....	114
A.22 Características das linhas da zona de Achada Lem.....	115
A.23 Características das linhas da zona de Boa Entrada.....	116

A.24 Características das linhas da zona de Trás os Montes.....	116
A.25 Características das linhas da zona de Chão Bom.....	117
A.26 Características das linhas da zona de Calheta.....	118
A.27 Características das linhas da zona de Tarrafal 2.....	118
A.28 Características das linhas da zona de Terra Branca–Santa Cruz.....	119
A.29 Características das linhas da zona de Ribeira dos Picos.....	119
A.30 Características das linhas da Zona Sul.....	119
B.1 Resultado do diagnóstico para o Cenário 6 em regime permanente.....	121
B.2 Resultado do diagnóstico para o Cenário 10 em regime permanente.....	122
B.3 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha PALM D STA – GAMBOA D STA	124
B.4 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha PALM D STA – PALM S STA A	124
B.5 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha PALMSUBEST – NEW S. FILIPE.....	124
B.6 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA.....	125
B.7 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA.....	127
B.8 Resultado do diagnóstico para o Cenário 3 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA.....	128
B.9 Resultado do diagnóstico para o Cenário 3 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA.....	129
B.10 Resultado do diagnóstico para o Cenário 5 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA.....	130
B.11 Resultado do diagnóstico para o Cenário 5 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA.....	131
B.12 Resultado do diagnóstico para o Cenário 6 para contingência na linha PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE.....	132
B.13 Resultado do diagnóstico para o Cenário 6 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA.....	133
B.14 Resultado do diagnóstico para o Cenário 6 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA.....	134
B.15 Resultado do diagnóstico para o Cenário 9 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA.....	136
B.16 Resultado do diagnóstico para o Cenário 9 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA.....	137
B.17 Resultado do diagnóstico para o Cenário 10 para contingência na linha PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE.....	139
B.18 Resultado do diagnóstico para o Cenário 10 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA.....	139
B.19 Resultado do diagnóstico para o Cenário 10 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA.....	141

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Arquipélago de Cabo Verde.....	6
Figura 2.2 – Taxa de variação homóloga do PIB em volume.....	7
Figura 2.3–Contribuição dos ramos no crescimento do PIB em volume, 1º T 2016/ 1º T 2015.	8
Figura 2.4 – Evolução da produção de energia.....	10
Figura 2.5 – Acesso à eletricidade em Cabo Verde.....	11
Figura 2.6 – Ilha de Santiago.....	12
Figura 2.7 – Localização das centrais e subestações da ilha de Santiago.....	13
Figura 2.8 – Localização da central termoelétrica do Palmarejo.....	14
Figura 2.9 – Central elétrica de Gamboa.....	14
Figura 2.10 – Parque eólico da ilha de Santiago.....	15
Figura 2.11 – Parque solar da ilha de Santiago.....	15
Figura 2.12 – Diagrama de carga da zona MT1 (Achada Lem)	16
Figura 2.13 – Diagrama de carga da zona MT2 (Boa Entrada)	17
Figura 2.14 – Diagrama de carga da zona MT3 (Flamengo)	17
Figura 2.15 – Diagrama de carga da zona de Lem Vieira.....	18
Figura 2.16 – Diagrama de carga da zona de Nhagar.....	18
Figura 2.17 – Diagrama de carga da zona de Engenhos.....	19
Figura 2.18 – Diagrama de carga da zona de Picos.....	19
Figura 2.19 – Diagrama de carga da zona de Ribeira Prata.....	20
Figura 2.20 – Diagrama de carga da zona de Traz os Montes.....	20
Figura 2.21 – Diagrama de carga da zona de Mangui.....	21
Figura 2.22 – Diagrama de carga da zona Terra de Branca.....	21
Figura 2.23 – Diagrama de carga da Zona Sul.....	22
Figura 2.24 – Diagrama de carga da zona de Ribeira dos Picos.....	22
Figura 2.25 – Diagrama de carga de São Domingos.....	23
Figura 2.26 – Diagrama de carga da zona de Praia Baixo.....	23
Figura 2.27 – Diagrama de carga da zona Cidade Velha.....	24
Figura 2.28 – Diagrama de carga da zona de Feeder 4.....	24
Figura 2.29 – Diagrama de carga da zona de São Filipe.....	25
Figura 2.30 – Diagrama de carga da zona de Casteloão.....	25
Figura 2.31 – Diagrama de carga da zona de Cruz Vermelha.....	26
Figura 2.32 – Diagrama de carga da zona de C.C.Sucupira.....	26
Figura 2.33 – Diagrama de carga da zona de Novo Aeroporto.....	27
Figura 3.1 – Mapa das zonas da rede.....	30

Figura 3.2 – Localização dos PTs da zona de IFH.....	31
Figura 3.3 – Localização dos PTs da zona de Cidadela.....	32
Figura 3.4 – Localização dos PTs da zona Feeder 4.....	33
Figura 3.5 – Localização dos PTs da zona de Terra Branca.....	33
Figura 3.6 – Localização dos PTs da zona de Dessalinizadores.....	34
Figura 3.7 – Localização dos PTs da zona de Praia Rural.....	34
Figura 3.8 – Localização dos PTs da zona de Caixa Económica.....	35
Figura 3.9 – Localização dos PTs da zona de Várzea 1.....	35
Figura 3.10 – Localização dos PTs da zona de Praínha.....	36
Figura 3.11 – Localização dos PTs da zona de Várzea 2.....	36
Figura 3.12 – Localização dos PTs da zona de Plateau I.....	37
Figura 3.13 – Localização dos PTs da zona de Plateau II.....	37
Figura 3.14 – Localização dos PTs da zona de Lem Ferreira 1.....	38
Figura 3.15 – Localização dos PTs da zona de Lem Ferreira 1 – Aeroporto da Praia.	38
Figura 3.16 – Localização dos PTs da zona de Lem Ferreira 2.....	39
Figura 3.17 – Localização dos PTs da zona de Fazenda I.....	40
Figura 3.18 – Localização dos PTs da zona de Fazenda II.....	40
Figura 3.19 – Localização dos PTs da zona de São Filipe.....	41
Figura 3.20 – Localização dos PTs da zona de São Domingos.....	42
Figura 3.21 – Localização dos PTs da zona de Lem Vieira.....	42
Figura 3.22 – Localização dos PTs da zona de Nhagar.....	43
Figura 3.23 – Localização dos PTs da zona de Achada Lem.....	44
Figura 3.24 – Localização dos PTs da zona de Boa Entrada.....	44
Figura 3.25 – Localização dos PTs da zona de Boa Entrada.....	45
Figura 3.26 – Localização dos PTs da zona de Chão Bom.....	45
Figura 3.27 – Localização dos PTs da zona de Trás os Montes.....	46
Figura 3.28 – Localização dos PTs da zona de Calheta.....	46
Figura 3.29 – Localização dos PTs da zona de Tarrafal 2.....	47
Figura 3.30 – Localização dos PTs da zona de Terra Branca.....	47
Figura 3.31 – Localização dos PTs da zona Sul.....	48
Figura 3.32 – Esquema unifilar da rede elétrica de Santiago.....	49
Figura 3.33 – Esquema equivalente do transformador.....	51
Figura 3.34 – Esquema equivalente em T do transformador.....	51
Figura 3.35 – Esquema equivalente em L do transformador.....	52
Figura 3.36 – Esquema equivalente aproximado do transformador.....	52
Figura 3.37 – Esquema equivalente em π nominal de uma linha.....	53
Figura 3.38 – Esquema unifilar de um sistema com dois barramentos.....	53

Figura 3.39 – Esquema monofásico equivalente de um sistema com dois barramentos.....	54
Figura 3.40 – Esquema unifilar de um sistema com n barramentos.....	56
Figura 3.41 – Esquema monofásico equivalente de um sistema com n barramentos.....	57
Figura 3.42 – Exemplo de PTs interligados por cabos diferentes.....	61
Figura 4.1 – Falha da linha CENTRAL PALM – PALM D STA.....	80
Figura 4.2 – Falha na linha PALM D STA – GAMBOA D STA.....	80
Figura 4.3 – Contingência na linha PALM D STA – PALM S STA A.....	81
Figura 4.4 – Contingência na linha PALM S STA A – ETAR.....	81
Figura 4.5 – Contingência na linha PUCC CC – PTS TERRA BRANCA.....	82
Figura 4.6 – Contingência na linha GAMBOA D STA – TELECOM.....	82
Figura 4.7 – Contingência na linha PALM D STA – PTS 5 JULHO A.....	83
Figura 4.8 – Contingência na linha LEM FERREIRA A SS – PTS 5 JULHO A.....	83
Figura 4.9 – Contingência na linha PALM D STA – LEM FERREIRA A SS.....	84
Figura 4.10 – Contingência na linha PALM SUBEST – NEW S. FILIPE.....	84
Figura 4.11 – Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA.....	85
Figura 4.12 – Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA.....	85
Figura 4.13 – Perfis de tensão.....	87
Figura 4.14 – Perfis de tensão.....	88
Figura 4.15 – Perfis de tensão.....	88
Figura 4.16 – Perfis de tensão.....	89
Figura 4.17 – Perfis de tensão.....	89

Lista de Tabelas

Tabela 3.1 – Tipos de barramentos.....	58
Tabela 3.2 – As centrais operacionais para o cenário 1.....	64
Tabela 3.3 – As centrais operacionais para o cenário 2.....	65
Tabela 3.4 – As centrais operacionais para o cenário 3.....	66
Tabela 3.5 – As centrais operacionais para o cenário 4.....	67
Tabela 3.6 – As centrais operacionais para o cenário 5.....	68
Tabela 3.7 – As centrais operacionais para o cenário 6.....	69
Tabela 3.8 – As centrais operacionais para o cenário 7.....	70
Tabela 3.9 – As centrais operacionais para o cenário 8.....	71
Tabela 3.10 – As centrais operacionais para o cenário 9.....	72
Tabela 3.11 – As centrais operacionais para o cenário 10.....	73
Tabela 4.1 – Classificação dos nós da rede.....	76
Tabela 4.2 – Limites aceitáveis de tensão.....	76
Tabela 4.3 – Limites aceitáveis de Carga.....	77
Tabela 4.4 – Análise e soluções para as violações do nível de tensão.....	93

Lista de Abreviaturas

ARE – Agência de Regulação Económica

DGE – Direção-Geral da Energia

CEM – Central Eléctrica do Mindelo

CEP – Central Elétrica da Praia

EAM – Eletricidade e Água do Mindelo

EAS – Eletricidade e Água do Sal

ELECTRA – Empresa de Eletricidade e Água

EMAP – Empresa Municipal de Água da Praia

INE – Instituto Nacional de Estatística

JAIDA – Junta Autónoma das Instalações de Dessalinização de Água

PIB – Produto Interno Bruto

PSS/E – Power System Simulation for Engineering

SEE – Sistemas Eléctricos de Energia

Capítulo 1

Introdução

Neste capítulo é feito um enquadramento dos assuntos endereçados nesta dissertação. São ainda apresentados os objetivos bem como a sua organização.

1.1 – Enquadramento e Motivação

Cabo Verde é um país que apresenta um sistema elétrico de energia caracterizado pela insularidade, fruto da sua situação arquipelágica, consequentemente isto traz problemas acrescidos para as autoridades que regulam e tutelam o setor energético do país, no que toca a ter um sistema único e interligado o que traria benefícios evidentes como dar uma resposta mais eficaz e célere face à crescente procura da energia elétrica, com particular ênfase para os centros urbanos onde estão sediadas as maiores empresas e maior número de habitantes.

Todo o combustível fóssil usado no país para a produção de energia elétrica é importado, o que para uma economia sensível e em desenvolvimento como é a de Cabo Verde, representa um revés no desenvolvimento económico do país. Isso também deixa o país dependente e à mercê das variações do preço dos derivados de petróleo no mercado internacional. Para minimizar essa dependência, os sucessivos governos têm vindo a apostar cada vez mais nas energias renováveis, dado que em Cabo Verde o sol e o vento são recursos naturais que abundam-se.

Com um clima seco e escassos recursos naturais e hídricos, o país vê-se forçado a apostar na dessalinização da água do mar para o abastecimento público da água potável, o que traduz num custo elevado de exploração, uma vez que uma percentagem considerável da energia elétrica produzida é direcionada para este setor.

O número de população com acesso à energia elétrica tem vindo a aumentar ao longo dos anos, segundo a INE no ano 2015 cerca de 86 % da população tinha acesso à eletricidade, com maior incidência nos centros urbanos. Esse aumento de acesso à eletricidade faz com que haja menos desflorestação, dado que a lenha foi durante muito tempo a principal fonte de energia para muitas famílias das zonas rurais.

A ilha de Santiago é a maior e a mais populosa de Cabo Verde, o que traduz num maior investimento e planeamento da rede para dar resposta às demandas que os grandes centros requerem. A ilha conta com a maior central elétrica do país (central do Palmarejo), situada na cidade da praia. Esta central resultou do maior investimento feito pelo país no setor elétrico e com a finalidade de criar uma central única de forma a interligar toda a rede da ilha de Santiago e consequentemente trazer melhoria da performance operacional e financeira ao setor. Esta interligação é feita através de duas linhas de alta tensão de 60 kV que ligam a subestação do Pamarejo à da Calheta, interior da ilha, fazendo com que as populações dos concelhos de Santa Catarina, São Salvador do Mundo, São Miguel, Santa Cruz e Tarrafal tenham acesso à eletricidade sem interrupção, o que não acontecia antes, visto que a mesma era garantida por pequenas microcentrais situadas nesses concelhos, que no entanto foram desativadas com a instalação da central única do Palmarejo.

Postos todas estas situações, o sistema elétrico de energia de Santiago requer um estudo e diagnóstico de forma a identificar e apresentar soluções para os problemas que possam existir na rede, é nesse sentido que surgiu a motivação para a realização deste trabalho.

1.2 – Objetivos do trabalho

O presente trabalho tem como objetivos principais a modelização da rede elétrica de Santiago para efeitos de simulação e o diagnóstico da mesma em regime permanente, isto é, em regime normal, o que significa que se considera todos elementos da rede disponíveis em serviço e em regime de contingência “n-1” em que se considera a falha de um qualquer elemento da rede e pretende igualmente propor soluções para os problemas de sobrecarga e violações dos critérios de tensão que existem na rede.

1.3 – Organização do trabalho

Este trabalho é constituído por cinco capítulos que retratam os objetivos propostos:

1. Introdução
2. Caracterização do Arquipélago de Cabo Verde e da Ilha de Santiago
3. Modelização da rede elétrica de Santiago
4. Diagnóstico da rede elétrica de Santiago
5. Conclusão

Capítulo 1 – Introdução: No capítulo introdutório, é apresentado o enquadramento, os principais objetivos definidos e a organização desta dissertação.

Capítulo 2 – Caracterização do Arquipélago de Cabo Verde e da Ilha de Santiago: Neste capítulo é apresentada uma breve caracterização de Cabo Verde e da ilha de Santiago, no que toca à sua geografia, economia, setor elétrico, consumo da energia elétrica, centros produtores e diagramas de carga. Ainda é feita a apresentação da ELECTRA, empresa pública responsável pela produção, transporte e distribuição de eletricidade em Cabo Verde.

Capítulo 3 – Modelização da rede elétrica de Santiago: Neste capítulo é feita a modelização da rede elétrica de Santiago, para o ano 2015, caracterizando os elementos da rede para efeitos de simulação no software PSS/E. De modo a facilitar a modelização, a rede foi dividida em zonas e é apresentada a localização geográfica aproximada e os PTs pertencentes a cada uma dessas zonas da rede.

Capítulo 4 – Diagnóstico da rede elétrica de Santiago: Neste capítulo é apresentado o diagnóstico da rede para os dez cenários operacionais desenvolvidos, em regime normal e em regime de contingência “n-1”, onde são verificadas e registadas todas as sobrecargas e violações dos critérios de tensão que existem na rede. Por fim são apresentadas as soluções para esses problemas de sobrecarga e violações dos critérios de tensão.

Capítulo 5 – Conclusão: Neste capítulo são apresentadas as conclusões relativamente ao estudo realizado nesta dissertação e os aspetos a serem realizados futuramente e que não foram tratados neste trabalho e que servem de complemento a um estudo deste género

Capítulo 2

Caracterização do Arquipélago de Cabo Verde e da Ilha de Santiago

Neste capítulo é apresentada a caracterização de Cabo Verde e da ilha de Santiago, em termos da sua geografia e economia.

É ainda apresentada a estrutura do setor elétrico de Cabo verde e de Santiago, desde energia elétrica, consumo, combustíveis, diagramas de carga e a geração.

2.1 – Arquipélago de Cabo Verde

A República de Cabo Verde, é um país insular localizado a 570 quilómetros da costa da África Ocidental, entre as latitudes 14° 23' e 17° 12' Norte e as longitudes 22° 40' e 25° 22' Oeste.

O território estende-se num total de 4033 km² e a sua Zona Económica Exclusiva estende-se por 734000 km².



Figura 2.1 – Arquipélago de Cabo Verde [1].

O arquipélago de Cabo Verde é constituído por dez ilhas, conforme observado na figura 2.1, das quais nove são habitadas e por vários ilhéus desabitados, divididos em dois grandes grupos consoante a posição face ao vento alíseo do nordeste:

- Grupo de Barlavento, que integra as ilhas de Santo Antão (754 km²), São Vicente (228 km²), Santa Luzia (34 km², a única ilha desabitada), São Nicolau (342 km²), Sal (215 km²), Boa Vista (622 km²). Pertencem ainda ao grupo de Barlavento os ilhéus desabitados de Branco e Raso, situados entre Santa Luzia e São Nicolau, o ilhéu dos Pássaros, em frente à cidade de Mindelo, na ilha de São Vicente e os ilhéus Rabo de Junco, na costa da ilha do Sal e os ilhéus de Sal Rei e do Baluarte, na costa da ilha de Boa Vista.
- Grupo de Sotavento que integra as ilhas do Maio (267 km²), Santiago (992 km²), Fogo (477 km²), Brava (65 km²). O ilhéu de Santa Maria, em frente à cidade de Praia, na Ilha de Santiago; os ilhéus Grande, Rombo, Baixo, de Cima, do Rei, Luís Carneiro e o ilhéu Sapado, situados a cerca de 8 km da ilha Brava e o ilhéu da Areia, junto à costa dessa mesma ilha.

As condições climáticas são do tipo subtropical árido a semiárido, com precipitações muito variáveis e incertas, durante alguns dias, entre os meses de Julho e Outubro. O país sofre de secas persistentes com forte impacto na sua economia, demografia e ambiente.

2.1.1 – Economia

Cabo verde como um país insular e com escassez de recursos naturais, torna-se dependente do exterior, quer na aquisição de bens da primeira necessidade, quer no financiamento dos seus projetos, e quer nos produtos petrolíferos. Este isolamento e dependência do exterior, fazem com que a sua economia seja frágil e vulnerável a choques externos, reduzindo a competitividade do país.

Para colmatar a inexistência de recursos naturais, Cabo Verde definiu o turismo e a prestação de serviços, com particular destaque para os serviços portuários e aeroportuários, como pilares essenciais do seu desenvolvimento, beneficiando da sua posição estratégica entre os três continentes (África, América e Europa).

A economia de Cabo Verde tem crescido, apesar da escassez de recursos naturais e a grande vulnerabilidade da variação da economia internacional.

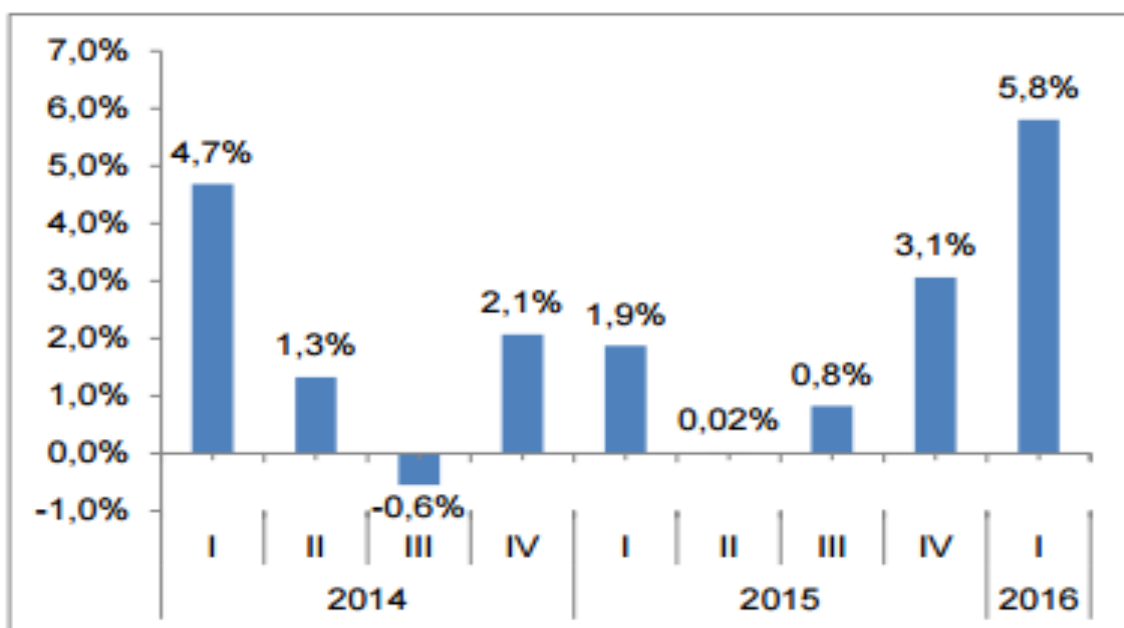


Figura 2.2 – Taxa de variação homóloga do PIB em volume [2].

Os resultados das Contas Nacionais Trimestrais revelam que a taxa de variação homóloga do PIB em volume passou de 1,9%, no primeiro trimestre de 2015, para 5,8%, no mesmo período de 2016, como ilustra a figura 2.2. Esta evolução deve-se, sobretudo, ao crescimento registado nas atividades de Agricultura, Alojamento e Restauração, Administração Pública e Impostos líquidos de subsídios.

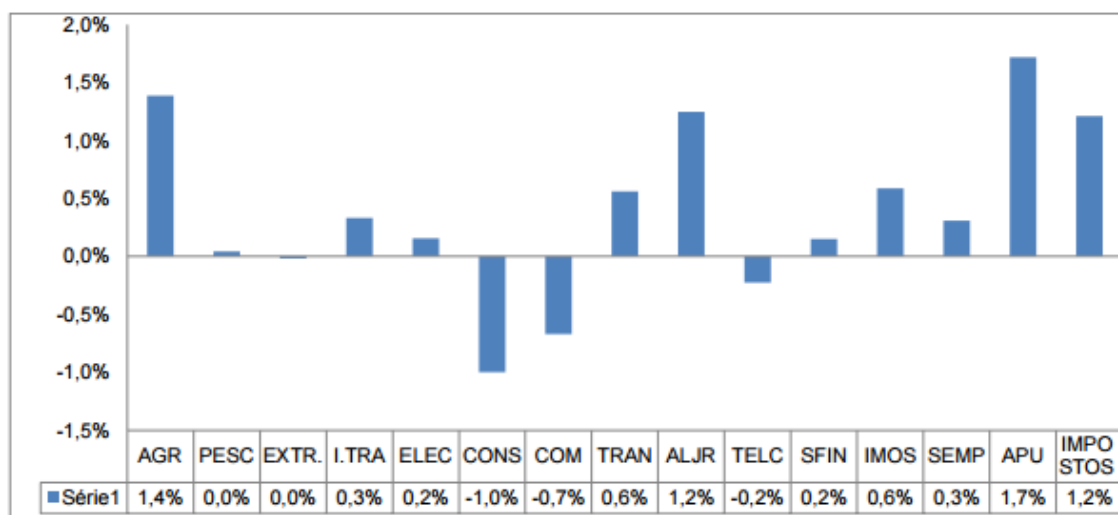


Figura 2.3 – Contribuição dos ramos no crescimento do PIB em volume, 1º T 2016/ 1º T 2015 [2].

Em relação às contribuições parciais dos ramos de atividades no crescimento do PIB (variação homóloga), como ilustra a figura 2.3, as contribuições positivas mais expressivas ocorreram nas atividades de Agricultura, Transportes, Alojamento e Restauração, Imobiliária, Administração Pública e Impostos Líquidos de Subsídios. Sendo que a eletricidade e água contribuíram 0.2% para o PIB. Por outro lado, as contribuições negativas mais significativas foram registadas nas atividades de Construção, Comércio, e Telecomunicações [1].

2.1.2 – Setor Energético

O setor energético em Cabo Verde é caracterizado pela insularidade e pelo recurso quase na sua generalidade aos derivados do petróleo. Com efeito, as nove ilhas habitadas constituem sistemas energéticos isolados com características próprias de oferta e procura de energia.

A distribuição de energia é efetuada, na maioria das ilhas através da rede de média tensão de 20 kV, com exceção da ilha de Santiago que dispõe de duas linhas de alta tensão de 60 kV que servem para o transporte de energia elétrica da central do Palmarejo ao interior da ilha, mais concretamente à subestação da Calheta. Em algumas ilhas a rede está a ser reforçada para suportar maior penetração de energia de origem renovável.

O setor energético (produção, transporte, distribuição) em Cabo Verde é tutelado por três entidades nacionais, o Ministério da Economia e Emprego do qual faz parte a Direção-Geral da Energia (DGE), a Agência de Regulação Económica (ARE) e a ELECTRA, SARL.

O Ministério da Economia e Emprego, através da Direção-Geral da Energia (DGE), que é o serviço responsável pela definição, conceção, execução e avaliação da política energética e de dessalinização de Cabo Verde.

A ARE foi criada pelo Decreto-Lei nº 26/2003, tem como objetivo assegurar adequada prestação de serviços aos consumidores e a sustentabilidade dos operadores nos sectores de Energia, Água, Transportes Coletivos Urbanos e Marítimos de Passageiros, através de uma regulação independente.

2.1.2.1 – Operador da rede: ELECTRA

A sociedade anónima ELECTRA – Empresa de Eletricidade e Água, é a única empresa responsável pela produção, distribuição e venda da energia elétrica em Cabo Verde, de água na Praia, São Vicente, Sal e Boa Vista, e ainda é responsável pela recolha e tratamento de águas residuais para reutilização nas cidades da Praia e do Mindelo.

A empresa foi criada a 17 de Abril de 1982, com o objetivo de dar resposta ao crescimento da procura pela eletricidade e água, principalmente nos centros urbanos das ilhas de Sal, São Vicente e da cidade da Praia. Por isso, era imprescindível ter uma empresa com capacidade técnica e financeira para garantir o abastecimento contínuo de água e eletricidade, em condições económicas e de segurança, de modo a favorecer o desenvolvimento socioeconómico.

Na origem da sua criação estiveram três organismos:

- A Eletricidade e Água do Mindelo (EAM), que resultou da fusão em Agosto de 1978, entre dois organismos que eram responsáveis pela produção e distribuição de água e energia elétrica na ilha de São Vicente. Esses organismos são, a Junta Autónoma das Instalações de Dessalinização de Água (JAIDA) e a central Elétrica do Mindelo (CEM).
- A Central Elétrica da Praia (CEP), organismo responsável na altura pela produção e distribuição da eletricidade na cidade da Praia.
- A Eletricidade e Água do Sal (EAS), resultou da transformação que ocorreu em Agosto de 1978, dos Serviços Municipais de Água e de Eletricidade da ilha do Sal.

Com a Sede Social e Serviços Centrais situados na cidade de Mindelo, ilha de São Vicente, a empresa dispunha de três delegações, onde exercia a sua atividade profissional, as delegações de São Vicente e Sal eram responsáveis pela produção, distribuição e venda de eletricidade e água dessalinizada e a delegação da Praia responsável somente pela produção e distribuição de eletricidade.

De modo a alargar a sua presença em mais ilhas do país, a Electra assinou em Dezembro de 1992 um contrato de concessão com a Câmara Municipal da ilha de Boavista, e passa a ser a entidade responsável pela produção e distribuição de eletricidade e água, na vila de Sal Rei e na zona norte da ilha.

Em 1998, o então governo considera necessário dinamizar, e projetar novos horizontes para a empresa, alargando a área de influência e atuação da mesma a todas as ilhas de Cabo Verde. Com isso o governo cria, pelo Decreto-Lei nº68/98, a sociedade anónima Electra S.A.R.L.

A partir de 1999, os serviços de distribuição de eletricidade e água das outras ilhas, que até então eram da responsabilidade das respetivas câmaras municipais, foram sendo integrados progressivamente na Electra.

Fruto dessa reforma realizada pelo governo na empresa, a Electra S.A.R.L, passa a ter delegações em todas as ilhas. Desde de 1 de Março 2002, no que se refere ao fornecimento de eletricidade, a Electra cobre todo o território nacional, quanto ao fornecimento de água, a empresa assegura a produção e distribuição nas cidades do Mindelo e da Praia, na vila de Sal Rei na Boavista e na ilha do Sal e opera a recolha e tratamento de águas residuais na cidade da Praia.

Com o objetivo de dotar a empresa de melhor capacidade técnica e financeira, o governo deu início ao processo de privatização. Esse processo ficou concluído em 1999 com a venda de 30,6% à EDP – Eletricidade de Portugal, S.A e 20,4% à IPE - Águas de Portugal SGPS

Em 2013 iniciou-se uma reestruturação na Electra dando início a uma nova fase no funcionamento da empresa. A Resolução Governamental n° 19/2010, de 16 de Abril, alterada pela Resolução n° 26/2011, de 8 de Agosto, marcou o arranque efetivo do processo de reestruturação da ELECTRA SARL, criando a ELECTRA SUL, Sociedade Unipessoal, S.A., com Sede na Praia e a ELECTRA NORTE, Sociedade Unipessoal, SA, com Sede em S. Vicente. Pelo que a empresa ELECTRA NORTE abarca as ilhas de Barlavento, Santo Antão, São Vicente, São Nicolau e Sal e a ELECTRA SUL as ilhas de Sotavento, Maio, Santiago, Fogo e Brava [3].

2.1.2.2 – Energia Elétrica

A produção da energia elétrica em Cabo verde reparte-se por três grupos de tecnologias, térmica diesel, eólica e solar fotovoltaico e consome uma fatia importante do combustível importado pelo país.

A eletricidade consumida em cada ilha é produzida localmente, maioritariamente pela transformação do gasóleo ou do fuelóleo. O fuelóleo é utilizado nas centrais principais das ilhas de São Vicente, Sal e Santiago (Praia), enquanto as centrais de menor dimensão utilizam o gasóleo.

Segundo o relatório da ELECTRA, no ano 2012 foram produzidos 330.196.955 kWh de energia elétrica, dos quais 79,1,5% da origem térmica, 18,6% eólica e 2,3% solar.



Figura 2.4 – Evolução da produção de energia [3].

A evolução da produção da energia elétrica tem vindo a aumentar ao longo dos anos, fruto da crescente procura pela energia elétrica que tem sido verificado, como mostra a figura 2.4.

Os sucessivos governos têm feito um enorme esforço para que toda a população tenha acesso à eletricidade, este esforço tem dado fruto. Já que segundo a INE, no ano 2015, cerca de 86 % da população tinha acesso à eletricidade, sendo que a maioria dessa percentagem está situada nos centros urbanos [1].

A figura 2.5 mostra a evolução de acesso à eletricidade nos 22 municípios do país, tendo em conta o ano 2010 a 2015.

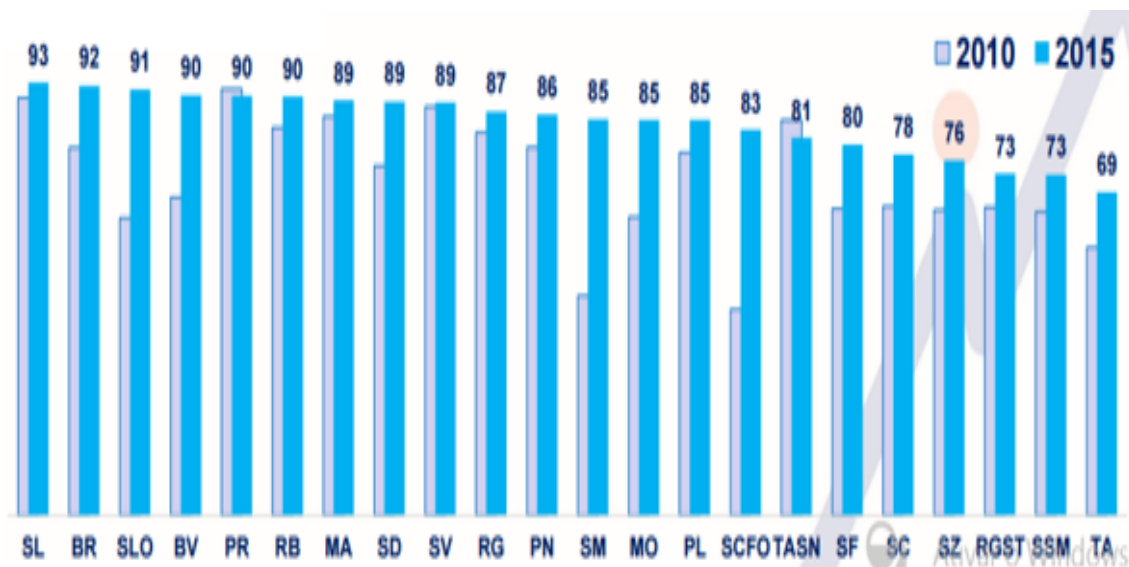


Figura 2.5 – Acesso à eletricidade em Cabo Verde [2].

2.1.2.3 – Combustíveis

A maioria do combustível utilizado em Cabo Verde é derivada de petróleo. Há duas empresas que operam no mercado dos combustíveis em Cabo verde, a ENACOL, empresa local (com participação acionista da empresa angolana Sonangol e da portuguesa GALP) e a VIVO Energy que comercializa produtos da Shell Internacional.

O fuelóleo e o gasóleo maioritariamente são importados e armazenados na ilha de São Vicente, e butano é importado e armazenado na ilha de Santiago. A distribuição é feita a partir destes centros de armazenagem via marítima para as outras ilhas.

Como ilustrado anteriormente, há menor acesso à eletricidade no meio rural do que no meio urbano, isto deve-se muito à utilização da lenha colhida geralmente pelas famílias. A lenha foi durante muito tempo a única fonte de energia primária em Cabo Verde.

2.2 – Ilha de Santiago

A ilha de Santiago é a mais extensa e populosa do arquipélago, albergando mais de metade da população do arquipélago. Com um comprimento de 75 km, no sentido norte-sul e cerca de 35 km de largura, ou seja, no sentido este-oeste. Delimitado a oeste pela ilha do Fogo e a leste pela ilha de Maio. Foi a primeira ilha a ser povoada após a descoberta do arquipélago.

A ilha está dividida em nove municípios, Praia, Ribeira Grande, São Domingos, São Lourenço dos Órgãos, São Salvador do Mundo, Santa Catarina, Santa Cruz, São Miguel e Tarrafal, como pode ser constatado na figura 2.6.

Praia é a maior e a mais populosa cidade da ilha e de Cabo Verde, sendo que é a capital do país. É onde se encontra a sede administrativa, económica e política do país.



Figura 2.6 – Ilha de Santiago [4].

Com isto reduz-se a faturação da importação de combustível e a diminuição dos custos de produção. Também melhora-se a qualidade de fornecimento de energia elétrica, com a redução do número e duração dos cortes de energia, para o benefício da população da cidade da Praia, bem como do interior da ilha.



Figura 2.8 – Localização da central termoelétrica do Palmarejo.

Também na cidade da praia está localizada a central de Gamboa, segundo a ELECTRA, esta central vai ser desativada a curto médio prazo. A mesma é composta por dois geradores do tipo MAK de 2.5 MW e um gerador do tipo DEUTZ de 2.36 MW.



Figura 2.9 – Central elétrica de Gamboa.

No centro da ilha está situada a central de Santa Catarina, esta central abastece o concelho de Santa Catarina. É formada por dois geradores do tipo CAT de 1.3MW, por um gerador do tipo PERKINS de 0.6 MW e por um gerador do tipo CUMMINS de 0.8 MW.

O Parque eólico está situado no Monte de São Filipe, perto da Cidade da Praia, entrou em fase de teste em Setembro de 2011, pelo que foi inaugurado em Outubro de 2011.

É o parque com maior capacidade instalada em Cabo Verde. Ocupa 30 hectares de terreno, é formado por 11 turbinas de 850 kW, o que traduz numa capacidade instalada de 9.3 MW.

Segundo a Cabeólica, a empresa responsável pela energia eólica em Cabo Verde, num dia de muito sol, o parque eólico já conseguiu produzir 41% da energia consumida na ilha.



Figura 2.10 – Parque eólico da ilha de Santiago.

A central solar fotovoltaica da ilha de Santiago, está localizada junto à central elétrica de Palmarejo.

Com 21696 painéis solares fotovoltaicos, ocupando uma área de 12 hectares, sendo a maior do país, possui uma capacidade instalada de 5 MW e com uma produção anual estimada em 8.120 MWh.



Figura 2.11 – Parque solar da ilha de Santiago.

Como *backup* térmico, foram instalados, dentro dos limites da central do Palmarejo, três grupos *fuel*, marca MAN, com uma potência nominal de 1.635 kW.

2.2.3 – Diagramas de Carga

De seguida são apresentados os diagramas de carga referente à média anual 2015, o fator de vazio (β) e o fator de carga (α) para as várias zonas da rede elétrica de Santigado. Zonas essas que são apresentadas em detalhe no capítulo 3.

A figura 2.12 mostra o diagrama de carga da zona de MT1 ou Achada Lem, concelho de Santa Catarina, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, isto deve-se ao facto de ser uma zona residencial e as pessoas chegarem a casa por volta desta hora e a ponta mínima ocorreu às 2 horas da manhã.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,543$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,395$$

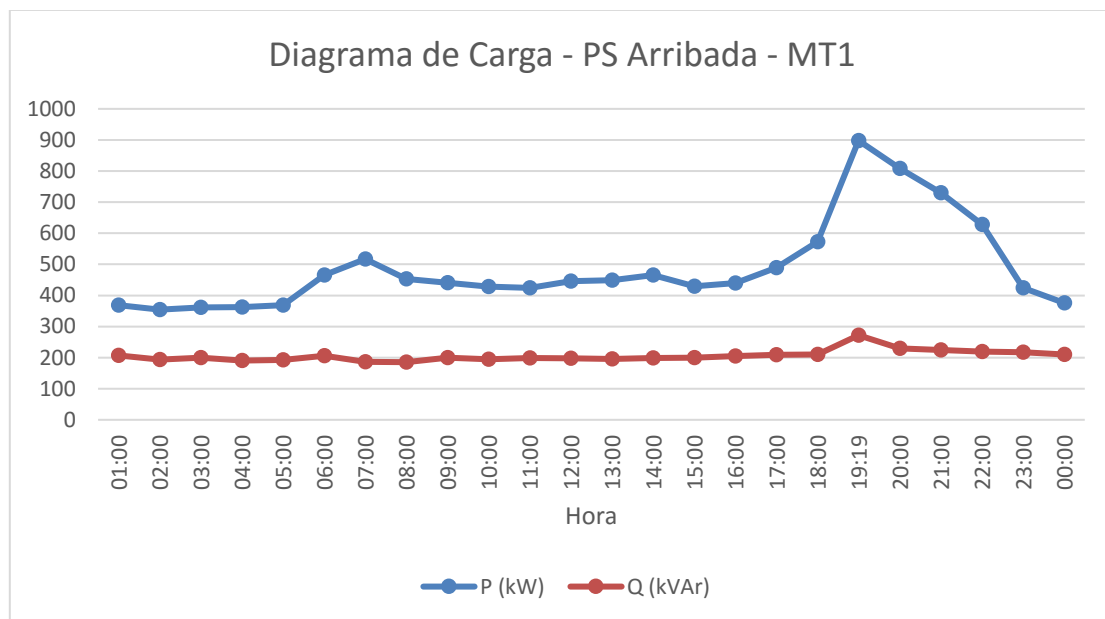


Figura 2.12 – Diagrama de carga da zona MT1 (Achada Lem).

Na zona MT2 ou Boa Entrada, concelho de Santa Catarina, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, por ser uma zona residencial as pessoas chegam a casa por volta desta hora e a ponta mínima ocorreu às 3 horas da manhã, como mostra a figura 2.13.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,463$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,269$$

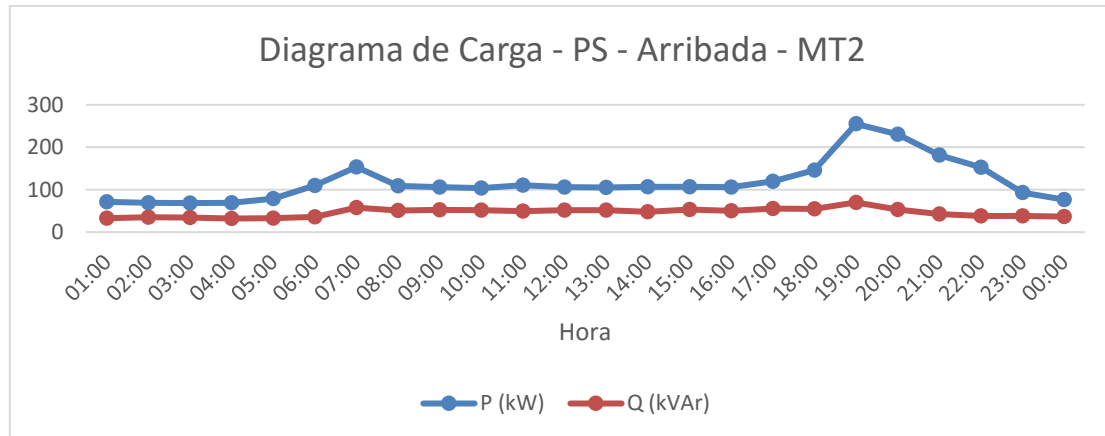


Figura 2.13 – Diagrama de carga da zona MT2 (Boa Entrada).

Para a zona MT3 ou Flamengo, concelho de Santa Catarina, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, porque é uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 13 horas, como pode ser verificado na figura 2.14.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,513$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,358$$

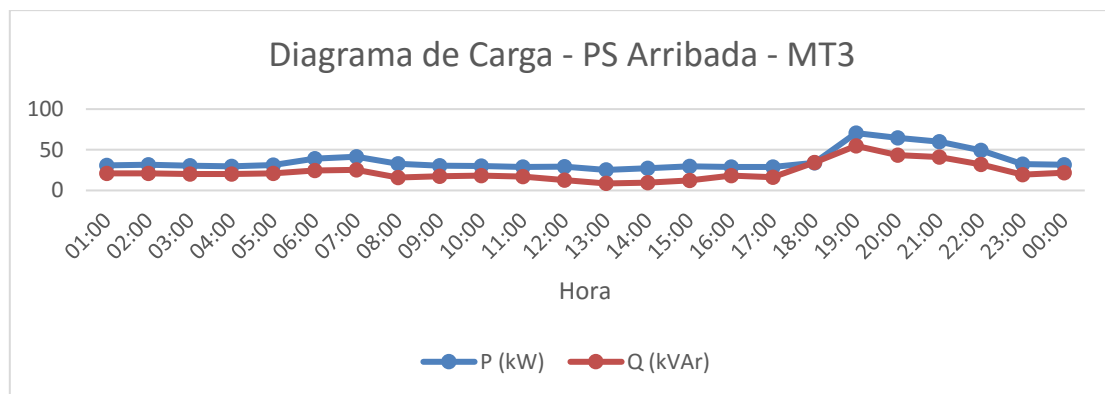


Figura 2.14 – Diagrama de carga da zona MT3 (Flamengo).

Na zona de Lem Vieira, concelho de Santa Catarina, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, isto deve-se ao facto de ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 5 horas da manhã, conforme a figura 2.15.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,659$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,441$$

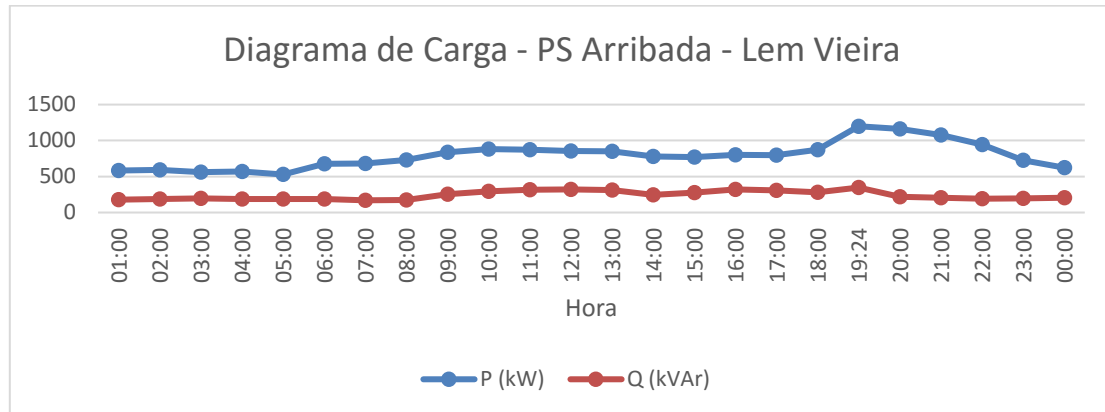


Figura 2.15 – Diagrama de carga da zona de Lem Vieira.

A zona de Nhagar, concelho de Santa Catarina, teve a ponta máxima por volta das 19 horas, isto deve-se ao facto de ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 3 horas da manhã, como ilustra a figura 2.16.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,609$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,435$$

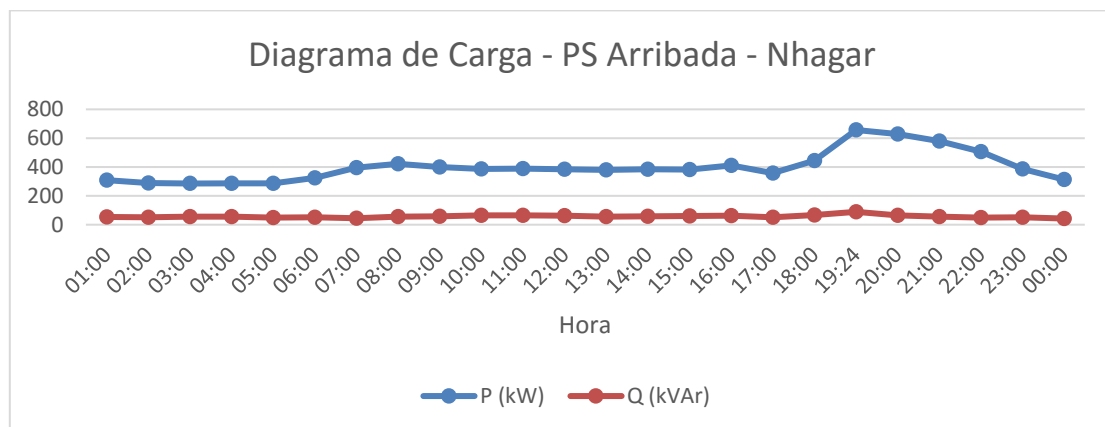


Figura 2.16 – Diagrama de carga da zona de Nhagar.

Na zona dos Engenhos, concelho Santa Catarina, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, isto acontece por ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, como pode ser visto na figura 2.17.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,51$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,3$$

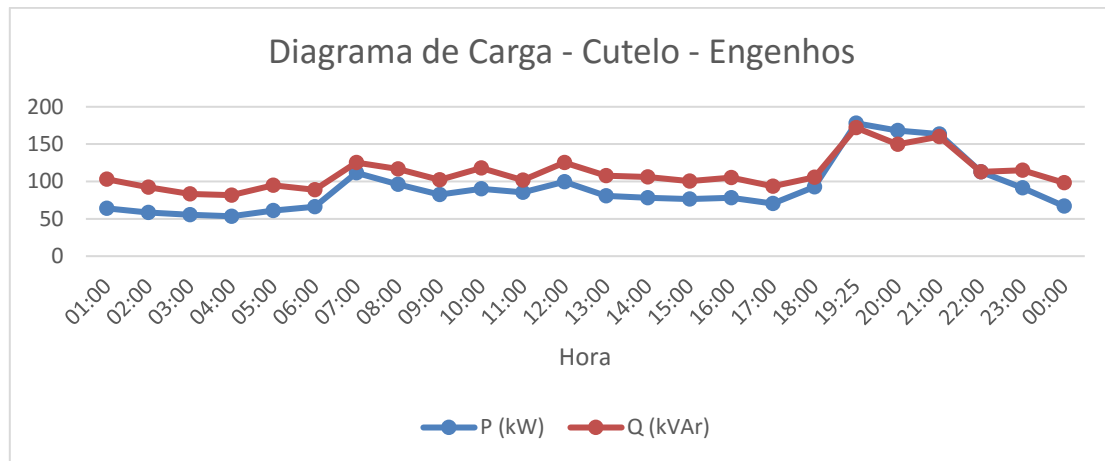


Figura 2.17 – Diagrama de carga da zona de Engenhos.

Para a zona de Picos, concelho de São Salvador de Mundo, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, por ser zona residencial e a ponta mínima ocorreu à 1 hora da manhã, segundo a figura 2.18.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,527$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,349$$

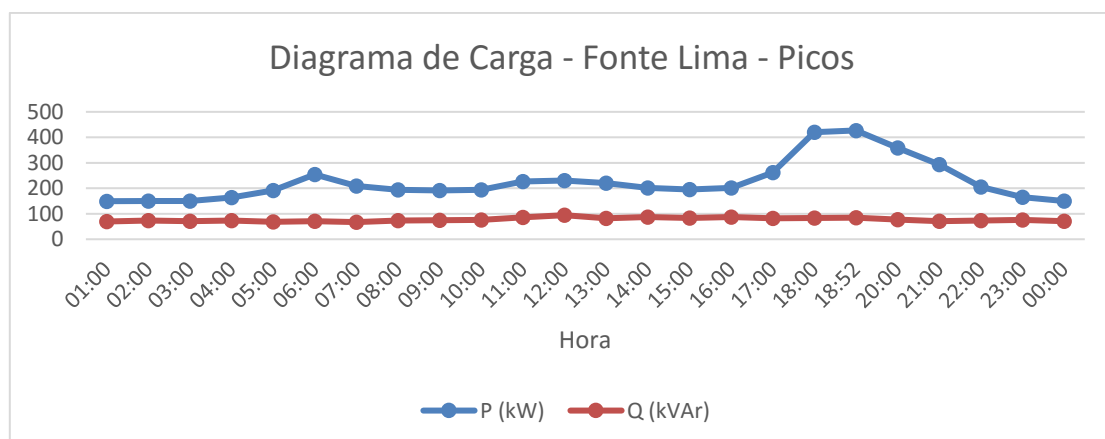


Figura 2.18 – Diagrama de carga da zona de Picos.

Na zona de Ribeira Prata, concelho de Tarrafal, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, isto deve-se ao facto de ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 8 horas da manhã, como mostra a figura 2.19.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,581$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,44$$

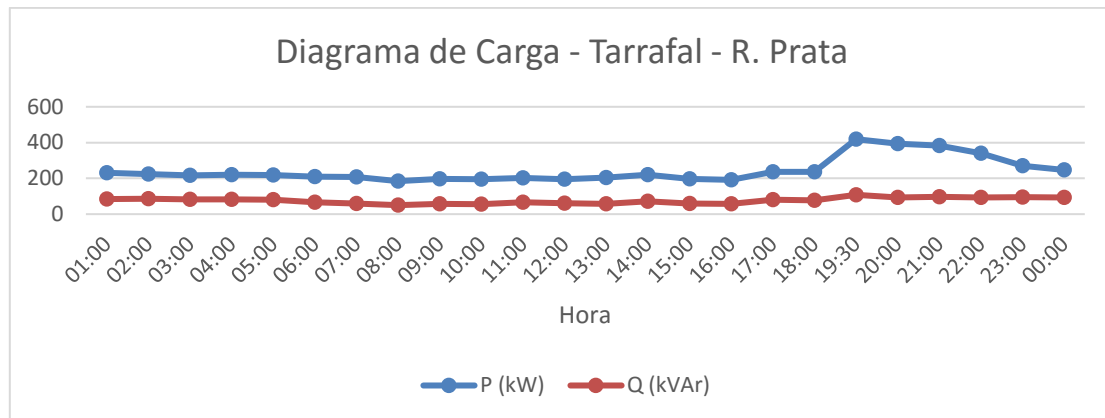


Figura 2.19 – Diagrama de carga da zona de Ribeira Prata.

A zona de Traz os Montes, concelho de Tarrafal, teve a ponta máxima por volta das 19 horas, isto deve-se ao facto de ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 12 horas, como ilustra a figura 2.20.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,448$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,19$$

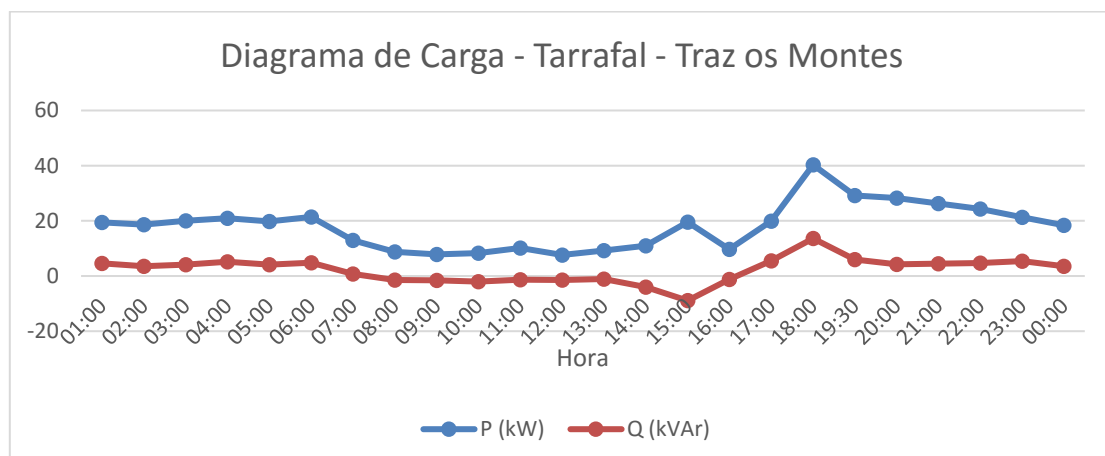


Figura 2.20 – Diagrama de carga da zona de Traz os Montes.

Na zona de Mangui, concelho Tarrafal, a ponta máxima ocorreu por volta das 21 horas, e a ponta mínima ocorreu às 7 horas da manhã, como mostra a figura 2.21.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,711$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,555$$

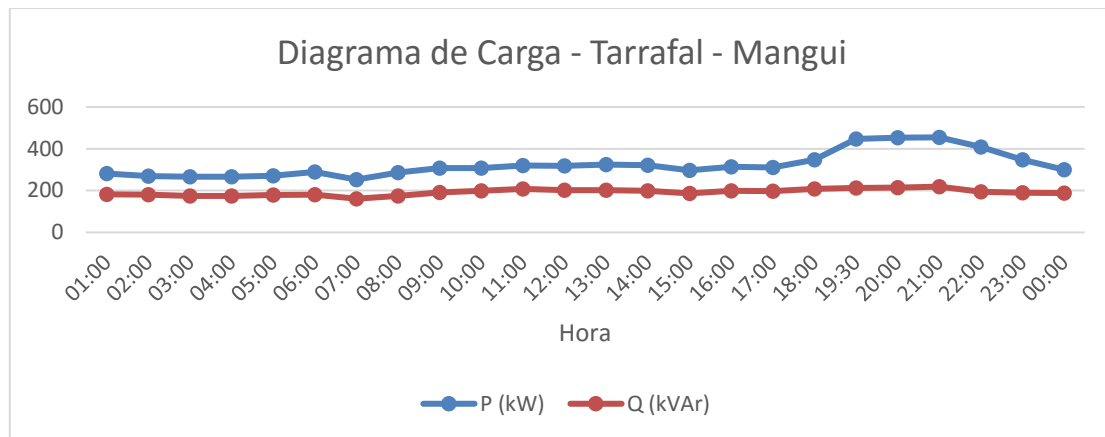


Figura 2.21 – Diagrama de carga da zona de Mangui.

Para a zona de Terra Branca, concelho Santa Cruz, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, isto deve-se ao facto de ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 5 horas da manhã, como é visível na figura 2.22.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,622$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,453$$

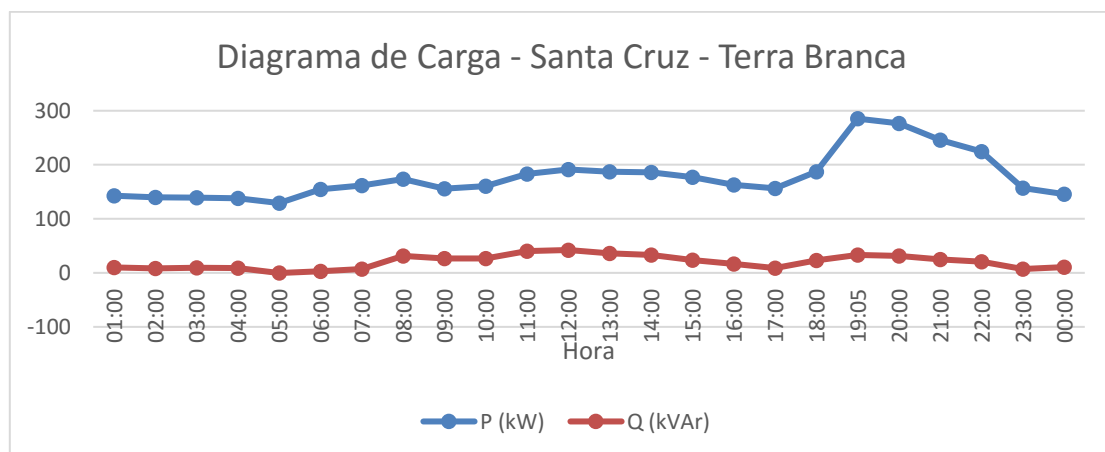


Figura 2.22 – Diagrama de carga da zona Terra de Branca.

A Zona Sul situada no concelho de Santa Cruz, teve a ponta máxima por volta das 19 horas, isto deve-se ao facto de ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, conforme a figura 2.23.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,647$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,523$$

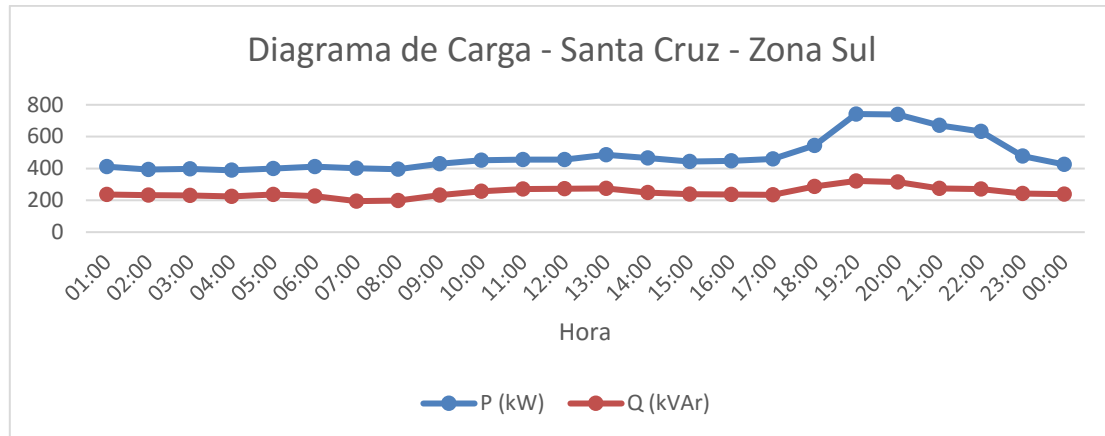


Figura 2.23 – Diagrama de carga da Zona Sul.

Na zona Ribeira dos Picos, concelho Santa Cruz, a ponta máxima ocorreu por volta das 10 horas, e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, como mostra a figura 2.24.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,793$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,565$$

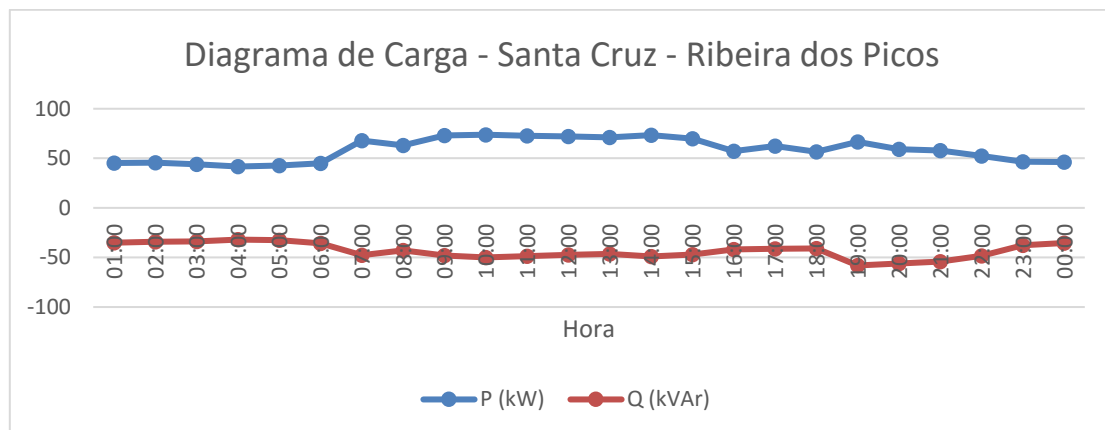


Figura 2.24 – Diagrama de carga da zona de Ribeira dos Picos.

Na cidade de São Domingos, concelho de São Domingos a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, porque é uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, como pode ser constatado através da figura 2.25.

$$\alpha = \frac{P_{med}}{P_{max}} = 0,613$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{max}} = 0,482$$

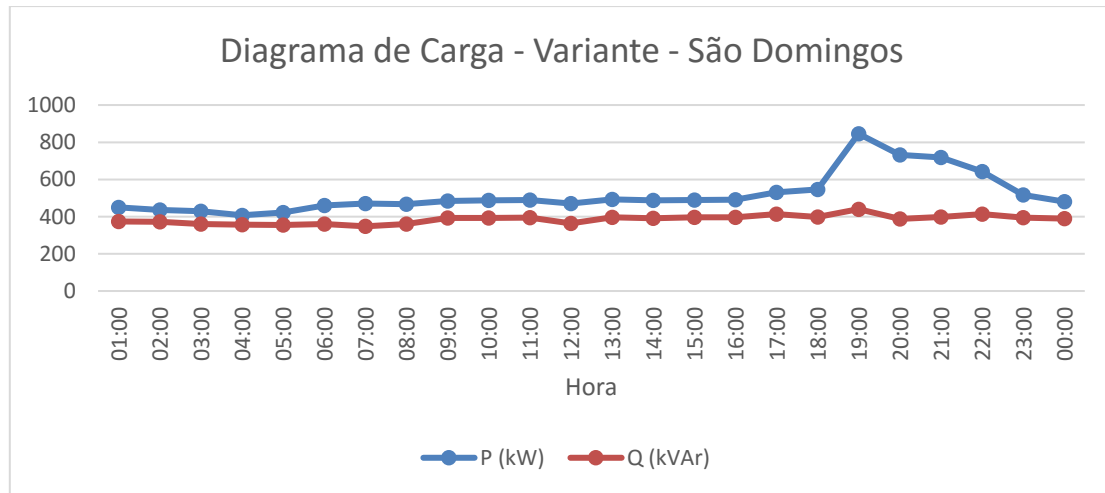


Figura 2.25 – Diagrama de carga de São Domingos.

A zona residencial de Praia Baixo, concelho de São Domingos, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, como mostra a figura 2.26.

$$\alpha = \frac{P_{med}}{P_{max}} = 0,593$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{max}} = 0,477$$

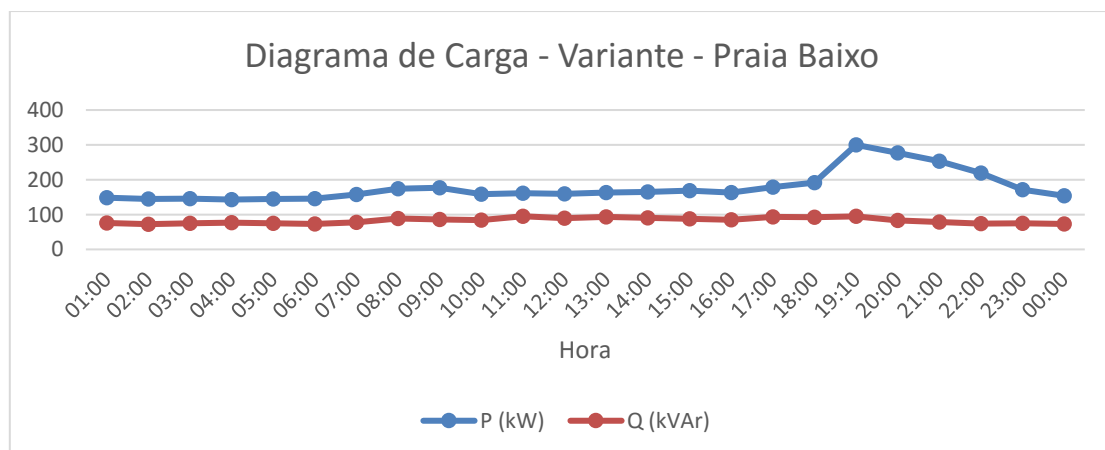


Figura 2.26 – Diagrama de carga da zona de Praia Baixo.

Em Cidade Velha, concelho da Ribeira Grande, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, por ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 2 horas da manhã, como ilustra a figura 2.27.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,64$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,508$$

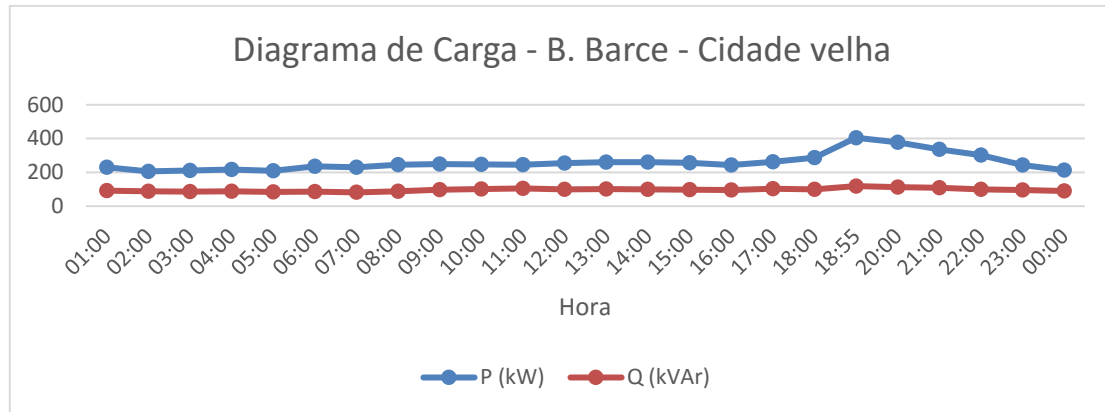


Figura 2.27 – Diagrama de carga da zona Cidade Velha.

A zona de Feeder 4, concelho da Praia, teve a ponta máxima por volta das 20 horas, é uma área residencial e industrial e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, conforma a figura 2.28.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,703$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,488$$

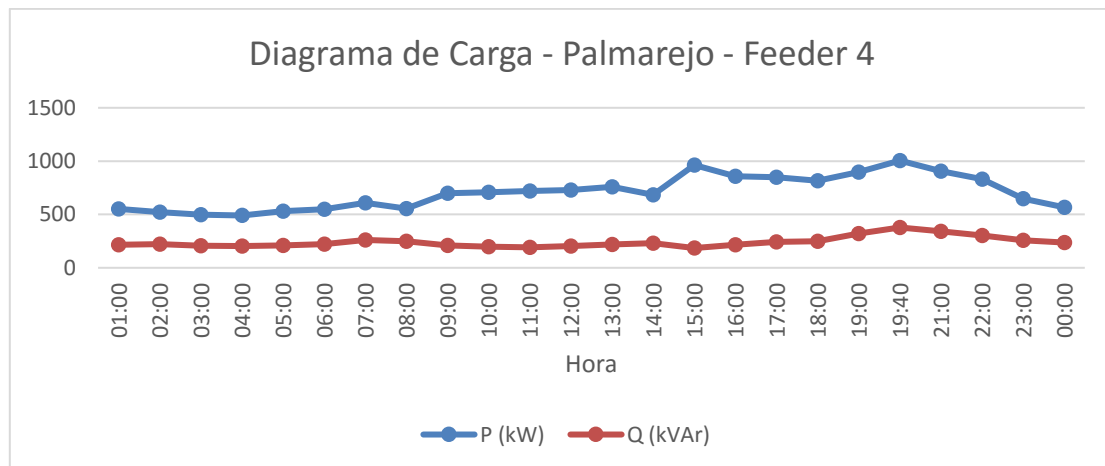


Figura 2.28 – Diagrama de carga da zona de Feeder 4.

Na zona de São Filipe , concelho da Praia, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, é uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, como pode ser visto através da figura 2.29.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,681$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,51$$

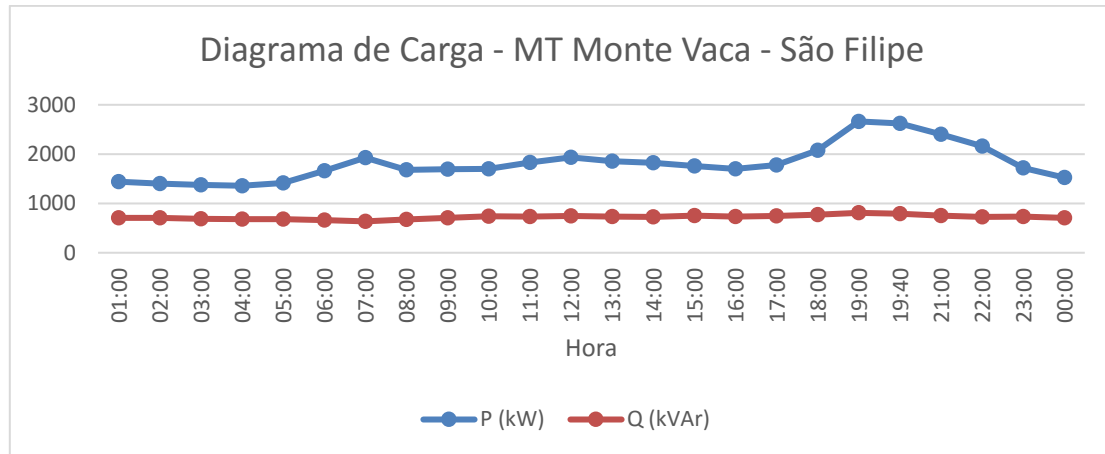


Figura 2.29 – Diagrama de carga da zona de São Filipe.

Para a zona de Castelão, concelho da Praia, a ponta máxima ocorreu por volta das 19 horas, sendo uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, segundo a figura 3.30.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,648$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,462$$

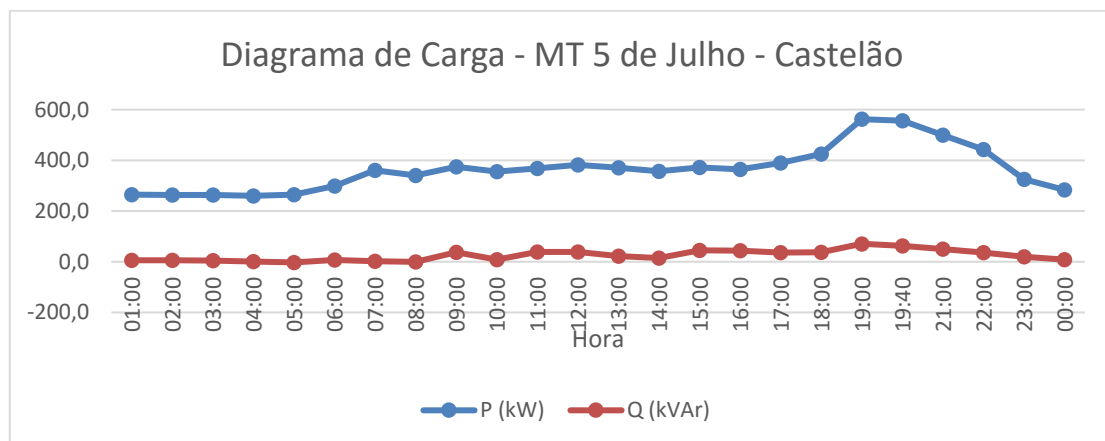


Figura 2.30 – Diagrama de carga da zona de Castelão.

A zona de Cruz Vermelha é uma área residencial, situada no concelho da Praia, teve a ponta máxima por volta das 20 horas a ponta mínima ocorreu às 3 horas da manhã, como mostra a figura 2.31.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,662$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,423$$

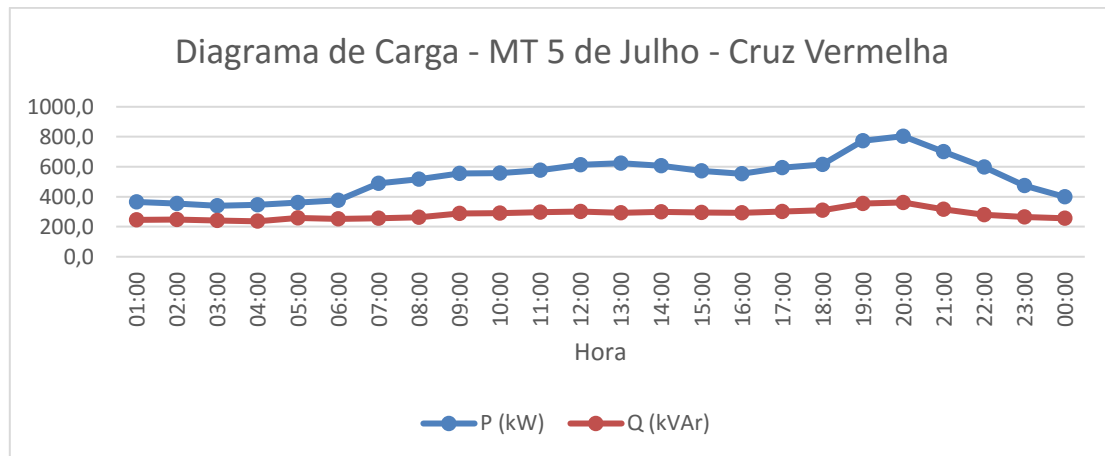


Figura 2.31 – Diagrama de carga da zona de Cruz Vermelha.

Na zona de C.C.Sucupira, concelho da Praia, a ponta máxima ocorreu por volta das 20 horas, por ser uma zona residencial e a ponta mínima ocorreu às 4 horas da manhã, como ilustra a figura 2.32.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,628$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,356$$

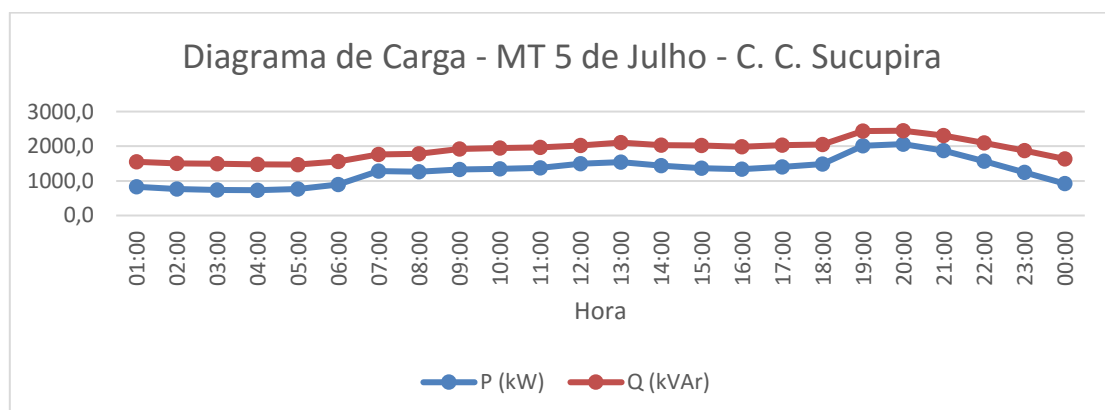


Figura 2.32 – Diagrama de carga da zona de C.C.Sucupira.

A zona de Novo Aeroporto, onde situa-se o aeroporto da Praia, a ponta máxima ocorreu às 23 horas e a ponta mínima às 17 horas, assim mostra a figura 2.33.

$$\alpha = \frac{P_{méd}}{P_{máx}} = 0,661$$

$$\beta = \frac{P_{min}}{P_{máx}} = 0,518$$

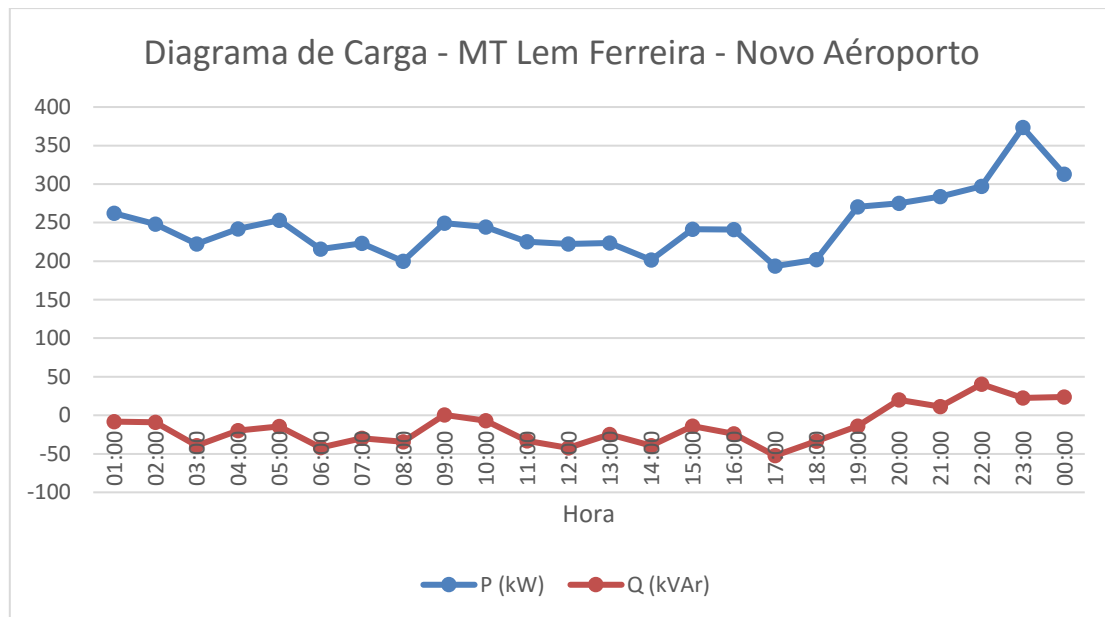


Figura 2.33 – Diagrama de carga da zona de Novo Aeroporto.

Conclui-se que para a maioria das zonas o fator de carga é superior a 0,5. O que indica que para essas zonas o consumo da energia elétrica ao longo do dia tem uma potência média próxima da potência máxima, o que mostra que não há grandes variações de consumo.

Capítulo 3

Modelização da rede elétrica de Santiago

Neste capítulo é apresentada a modelização da rede elétrica da ilha de Santiago, os pressupostos assumidos para a rede elétrica de Santiago para o ano 2015, bem como a caracterização do sistema elétrico da rede de Santiago, e ainda os modelos e trânsito de energia.

3.1 – Metodologia

A ilha de Santiago apresenta uma rede com níveis de tensão de 20 kV, em anel no centro urbano da cidade da Praia, e uma rede radial nas zonas rurais da Praia e no interior da ilha, ou seja, nos outros concelhos da ilha.

Sendo uma rede elétrica relativamente grande, a rede foi dividida em diferentes zonas, de modo a facilitar a sua modelização.



Figura 3.1 – Mapa das zonas da rede.

Como mostra a figura 3.1, a rede foi dividida em nove zonas para outros tantos concelhos da ilha.

Em que a zona 1 está situada no concelho da Praia e é composta pelas zonas de, IFH, Cidadela, Feeder 4, Terra Branca, Dessalinizadores, Caixa Económica, Várzea 1, Várzea, Praínha, Plateau I, Plateau II, Lem Ferreira 1, Lem Ferreira 2, Fazenda I, Fazenda II e São Filipe.

A zona 2 situa-se no concelho de Ribeira Grande, é formada apenas por uma zona, Praia Rural.

A zona de São Domingos contém PTs situados nos concelhos de São Domingos (Zona 3) e São Lourenço dos Órgãos (Zona 4)

A zona 6 pertence ao concelho de Santa Cruz e conta com as seguintes zonas, Terra Branca, Ribeira dos Picos e Zona Sul.

No concelho de São Miguel situa-se a zona 7, constituída pelas zonas, de Calheta e de Tarrafal 2.

A zona 8 está no concelho de Tarrafal, é composta pelas zonas de, Chão Bom e Trás os Montes.

A Zona 9 no concelho de Santa Catarina, conta com as zonas de, Nhagar, Achada Lem, Boa Entrada, Flamengo e Lem Vieira (que também contem PTs Pertencentes ao concelho de São Salvador do Mundo - zona 5).

De seguida é apresentada a localização aproximada das zonas referidas acima e os seus respetivos postos de transformação (PTs), usando o Google Earth.

➤ Zona de IFH

A zona de IFH situa-se na cidade da Praia, é uma área residencial e serviços, com nível de tensão de 20 kV, formada por 14 postos de transformação (PTs), Palmarejo IFH, Palmarejo 3, Miramar, Palmarejo Baixo, WALS CV Telecom, Ondas do Mar, Palmarejo 4, Palmarejo ISE, Palmarejo 5, Palmarejo Tecnícil, Imperio II, Casa Lata, Praça Palmarejo e Monte Vermelho e com o comprimento total de ramos de 9,157 km.

Na figura 3.2 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de IFH.



Figura 3.2 – Localização dos PTs da zona de IFH.

➤ Zona de Cidadela

A zona Cidadela situa-se na cidade da Praia, é uma área residencial e serviços, com nível de tensão de 20 kV, formada por 11 postos de transformação (PTs), Irmãos Correia Palmarejo, Cidadela 1, Cidadela 2, Editur, Palmarejo Grande 1, Palmarejo Grande 2, Palmarejo Grande 3, Palmarejo Grande 4, Miraflores, Palmarejo Grande 5, Palmarejo Grande 6 e com o comprimento total de ramos de 7,551 km.

Na figura 3.3 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Cidadela.



Figura 3.3 – Localização dos PTs da zona de Cidadela.

➤ Zona Feeder 4

A zona Feeder 4 situa-se na cidade da Praia, é uma área residencial, industrial e serviços, com nível de tensão de 20 kV, formada por 18 postos de transformação (PTs), Escola Energia Renováveis, Escola Hotelaria, PUC Capital Country, Jean Piaget, Capital Country 3, Monte Babosa, MAC, Emprofac, Infarma, Sita, Bela Vista, Terra Branca 2, Terra Branca 1, Terra Branca 3, Eugénio Lima 2, Eugénio Lima 1, Quartel Eugénio Lima, Calu&Angela e com o comprimento total de ramos de 12,734 km.

Na figura 3.4 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona Feeder 4.



Figura 3.4 – Localização dos PTs da zona Feeder 4.

➤ Zona de Terra Branca 1

A zona de Terra Branca situa-se na cidade da Praia, é uma área residencial, industrial e serviços, com nível de tensão de 20 kV, formada por 12 postos de transformação (PTs), Tira Chapéu, Cavibel, Coca Cola, Encosta de Achada de Santo António, ANAC, Capela, Editor Achada Santo António, Alberto Achada de Santo António, Marconi, Brasil, Ciclo, Hotel América e com o comprimento total de ramos de 8,809 km.

Na figura 3.5 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Terra Branca .



Figura 3.5 – Localização dos PTs da zona de Terra Branca.

➤ Zona de Dessalinizadores

A zona de Dessalinizadores situa-se na cidade da Praia, é uma área formada pela estação de dessalinização da água da Praia e pela Central TRC que serve como *backup* térmico e com o comprimento total de ramos de 512 metros.

Na figura 3.6 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Dessalinizadores.



Figura 3.6 – Localização dos PTs da zona de Dessalinizadores.

➤ Praia Rural

A zona Praia Rural engloba os PTs pertencentes ao concelho de Ribeira Grande, é uma área residencial, com nível de tensão de 20 kV, formada por 22 postos de transformação (PTs), Caiada, Barce Barce, Cidade Velha, Calabaceira, Salineiro, Santa Marta, B Andrade, Gouveia, Chã Gonçalves, Porto Mosquito, Lem dias, São Martinho Pequeno, Trindade, Hospital Trindade, Blomak, Cadeia Civil, A. Trindade, João Varela 1, João Varela 2, F.A.Trindade, Lapa Cachorro, Santana e pelos PTs que em 2015 ainda não tinham sido instalados, João Bom, Belem, Tronco e Pico Leão, totalizando um comprimento de ramos de 49,839 km.

Na figura 3.7 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Praia Rural.



Figura 3.7 – Localização dos PTs da zona de Praia Rural.

➤ Zona de Caixa Económica

A zona de Caixa Económica situa-se na Cidade da Praia, é uma área de prestação de serviços, com nível de tensão de 20 kV, formada apenas por 3 PTs, Caixa Económica, Banco Africano de Investimento novo e pelo Banco Africano de Investimento velho, o que totaliza um comprimento de ramos de 1,491 km.

Na figura 3.8 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Caixa Económica.

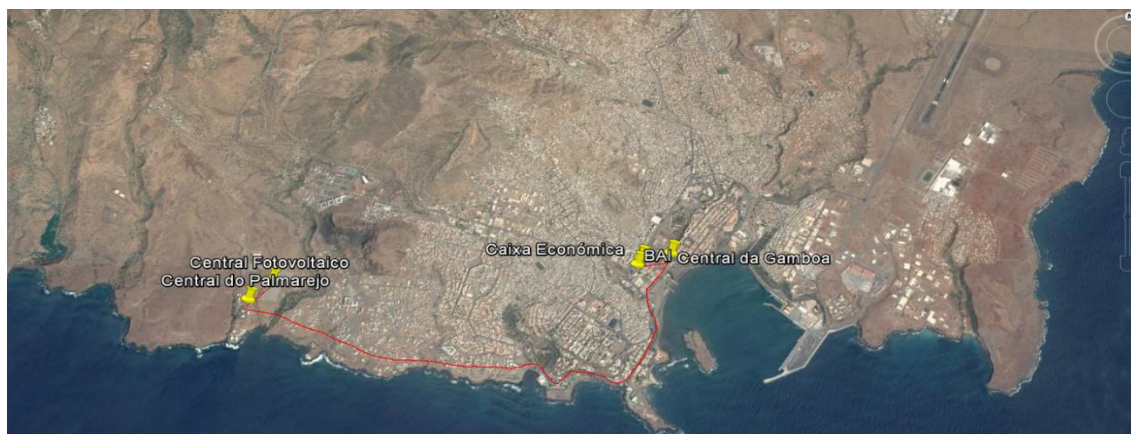


Figura 3.8 – Localização dos PTs da zona de Caixa Económica.

➤ Zona Várzea 1

A zona de Várzea 1 está localizada na cidade da Praia, é uma área residencial e serviços, com nível de tensão de 20 kV, sendo formada por 13 PTs, Telecom, Biblioteca Nacional, Várzea Velho, Kim Negoce, POP, Várzea Novo, Palácio de Governo, Dinós, Escola Técnica, Kelem, Achada de Santo Atónio Coop, Achada de Santo Atónio Meio e PNUD e com o comprimento total de ramos de 5,802 km.

Na figura 3.9 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Várzea 1.

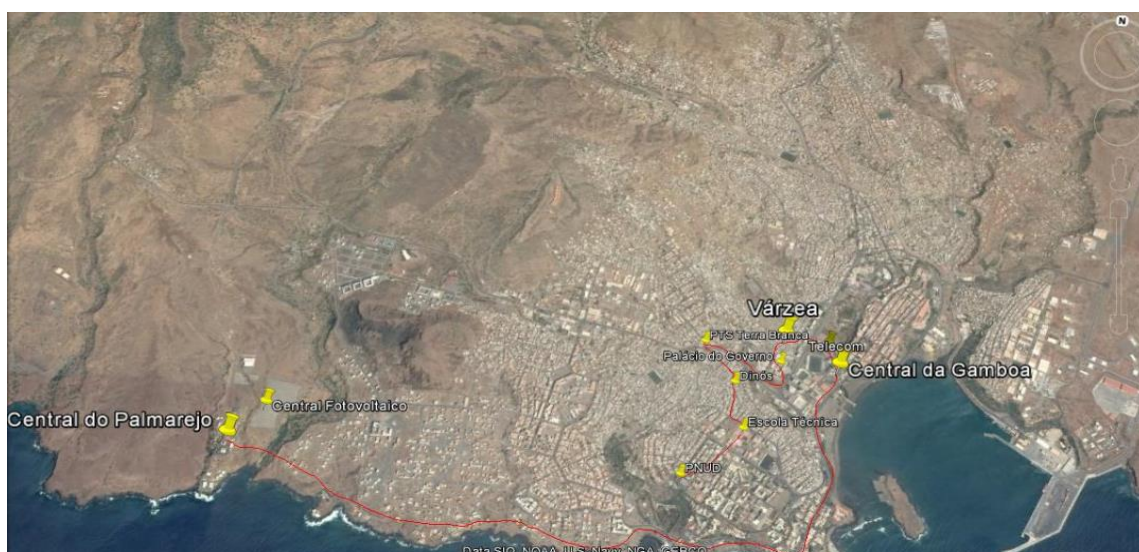


Figura 3.9 – Localização dos PTs da zona de Várzea 1.

➤ Zona Praínha

A zona de Praínha está localizada na cidade da Praia, é uma área residencial e serviços, com nível de tensão de 20 kV, sendo formada por 8 PTs, Senai, Marisol, Ana Zé, Hotel Trópico, Praínha, USA, Praia Mar e Praia Shopping e com o comprimento total de ramos de 3,087 km.

Na figura 3.10 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Praínha.

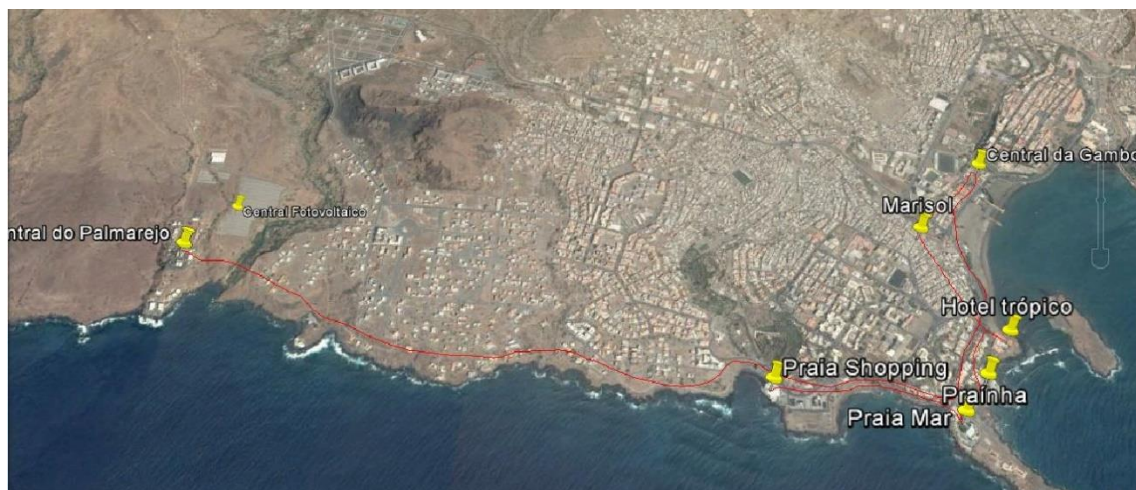


Figura 3.10 – Localização dos PTs da zona de Praínha.

➤ Zona Várzea 2

A zona de Várzea 2 situa-se na cidade da Praia, com nível de tensão de 20 kV, é uma área residencial e serviços, formada por 10 PTs, Estádio da Várzea, Gimno Desportivo, Garantia, MNE, Achada de Santo António, Embaixada de China, Embaixada de Rússia, Assembleia Nacional, Cruz de Papa, Embaixada de Brasil, Etar e com o comprimento total de ramos de 4,059 km.

Na figura 3.11 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Várzea 2.

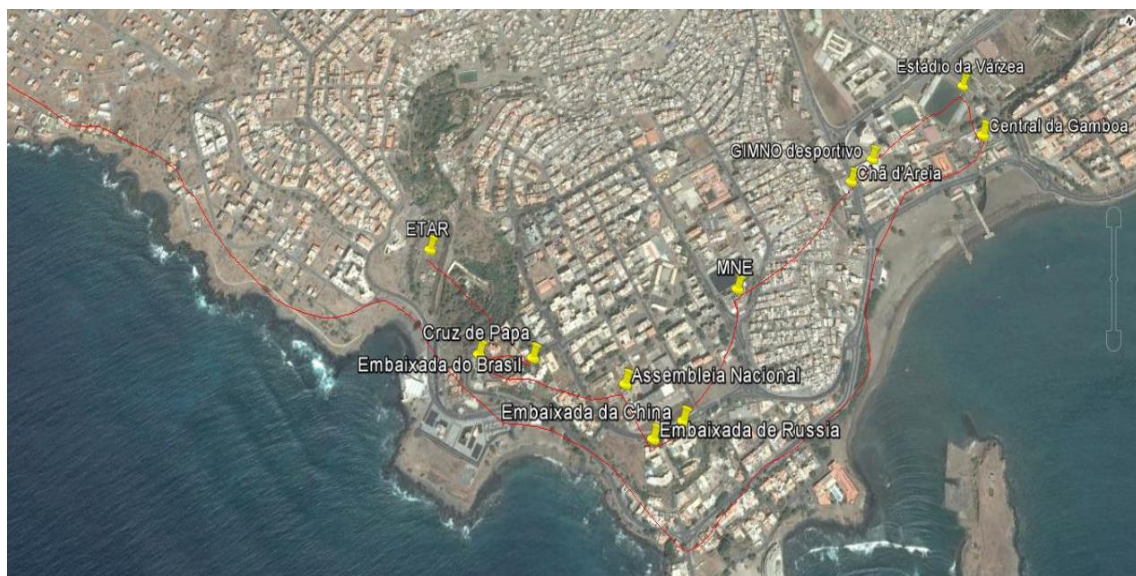


Figura 3.11 – Localização dos PTs da zona de Várzea 2.

➤ Zona Plateau I

A zona de Plateau I situa-se na cidade da Praia, com nível de tensão de 20 kV, é uma área residencial, industrial e serviços, formada por 6 PTs, Parque Infantil, Correios, MNE, Ceris I, Ceris II, Milcar e com o comprimento total de ramos de 1,576 km.

Na figura 3.12 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Plateau I.

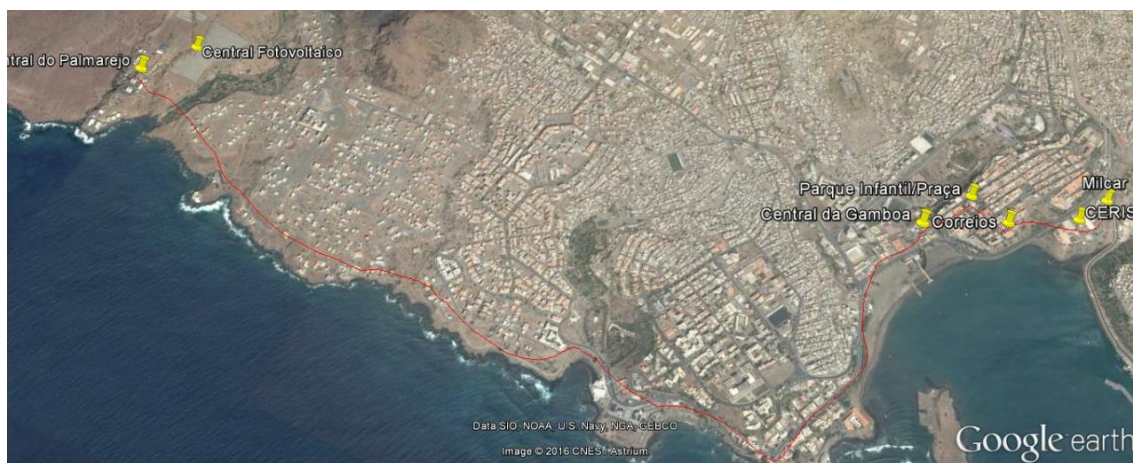


Figura 3.12 – Localização dos PTs da zona de Plateau I.

➤ Zona Plateau II

A zona de Plateau II situa-se na cidade da Praia, com nível de tensão de 20 kV, é uma área residencial e serviços, formada por 10 PTs, Finanças I, TACV, BGV, BGV, MOP (MIT), Finanças II, INPS, Casa Morto, Embaixada dos USA, Hospital e com o comprimento total de ramos de 1,546 km.

Na figura 3.13 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Plateau II.



Figura 3.13 – Localização dos PTs da zona de Plateau II.

➤ Zona Lem Ferreira 1

A zona de Lem Ferreira 1 situa-se na cidade da Praia, com nível de tensão de 20 kV, é uma área residencial, industrial e serviços, formada por 10 PTs, Encosta de Lem Ferreira, Polícia Judiciária, Armazém EMPA, Escola, Britadeira, Zona Industrial 1, Zona Industrial 2, Proteção Civil, NOSi, Novo Aeroporto da Praia e com o comprimento total de ramos de 9,007 km.

Nas figuras 3.14 e 3.15 são apresentadas as imagens com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos das zonas de Lem Ferreira 1 e Lem Ferreira 1 – Aeroporto da Praia respetivamente.



Figura 3.14 – Localização dos PTs da zona de Lem Ferreira 1.



Figura 3.15 – Localização dos PTs da zona de Lem Ferreira 1 – Aeroporto da Praia.

➤ Zona Lem Ferreira 2

A zona de Lem Ferreira 2 situa-se na cidade da Praia, com nível de tensão de 20 kV, é uma área residencial, industrial e serviços, formada por 14 PTs, Entrepasto Frigorífico, Enapor, Silos Maranguta, Cimentos de Cabo Verde (CCV), Enapor Cargo, Enacol, Marrocos, Sisil, Alumínio, Achada Grande Trás Industrial, ECPI, Adega, Irmãos Correia, Vidral e com o comprimento total de ramos de 12,634 km.

Na figura 3.16 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Lem Ferreira 2.



Figura 3.16 – Localização dos PTs da zona de Lem Ferreira 2.

➤ Zona Fazenda I

A zona de Fazenda I situa-se na cidade da Praia, com nível de tensão de 20 kV, é uma área residencial, industrial e serviços, formada por 26 PTs, C.C Sucupira, Achadinha Baixo, Bairro, Achadinha Acima 1, Achadinha Acima 2, fazenda, INE, Vila Nova, Ciclo Calabaceira, Calabaceira, Pensamento, São Pedro, Boncoio, São Pedro CPT, ANAC, Castelão, Achada Mato I, Achada Mato II, Quartel Achada Mato, Estaleiro Palha Sé, Old Wind Farm SS, Agostinho Alves, Portete Cima, Aterro Sanitário, São Tomé, São Francisco e com o comprimento total de ramos de 28,723 km.

Na figura 3.17 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Fazenda I.

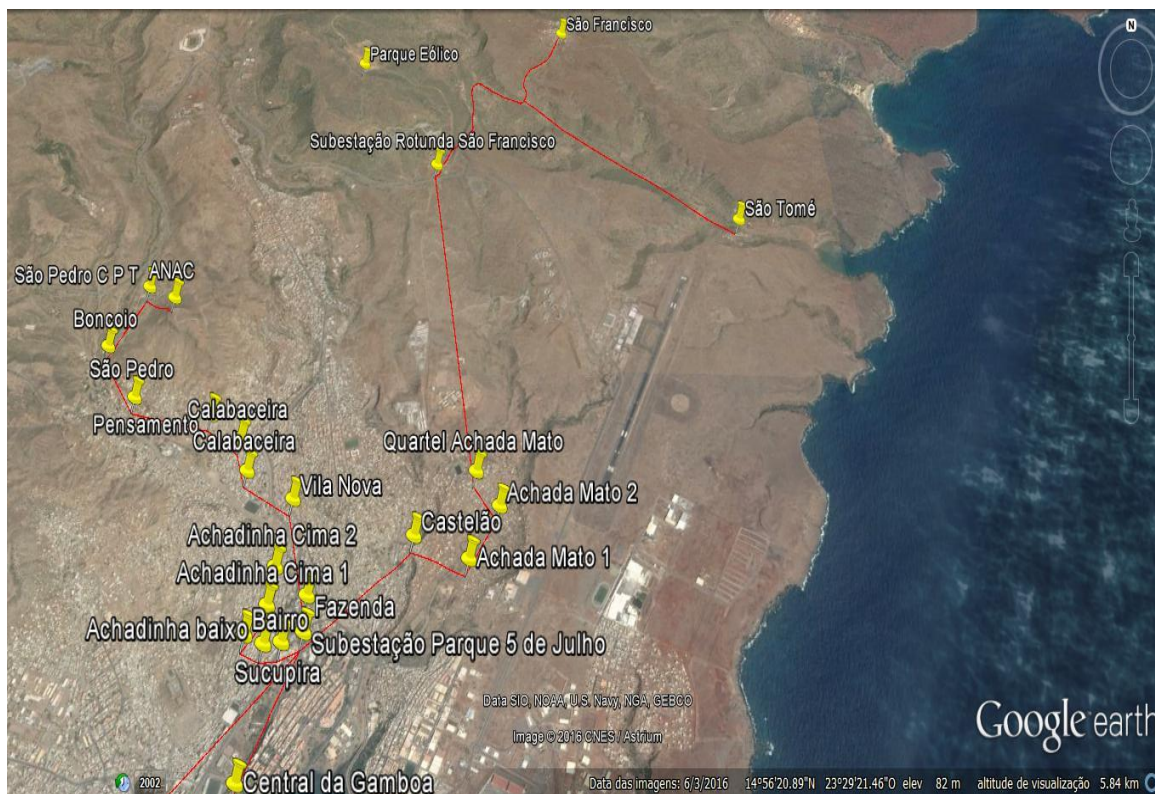


Figura 3.17 – Localização dos PTs da zona de Fazenda I.

➤ Zona Fazenda II

A zona de Fazenda II situa-se na cidade da Praia, com nível de tensão de 20 kV, é uma área residencial, e serviços, formada por 10 PTs, Cruz Vermelha, Frutas Timoteo, Paiol, Lem Cachorro, Achadinha Pires, Ponta d'Água 5, Zona 4, Ponta d'Água, INIT, Boaventura e com o comprimento total de ramos de 7,128 km.

Na figura 3.18 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Fazenda II.



Figura 3.18 – Localização dos PTs da zona de Fazenda II.

➤ Zona São Filipe

A zona de São Filipe situa-se na cidade da Praia, com nível de tensão de 20 kV, é uma área residencial, desportiva e serviços, formada por 12 PTs, Monte Vaca, Estádio Nacional 1, Estádio Nacional 2, INERF, Achada São Filipe 3, Achada São Filipe 2, Moura Company, São Filipe Multiuso, Achada São Filipe 1, Monte Agarro, Safende, Safende II e com o comprimento total de ramos de 30,051 km.

Na figura 3.19 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de São Filipe.

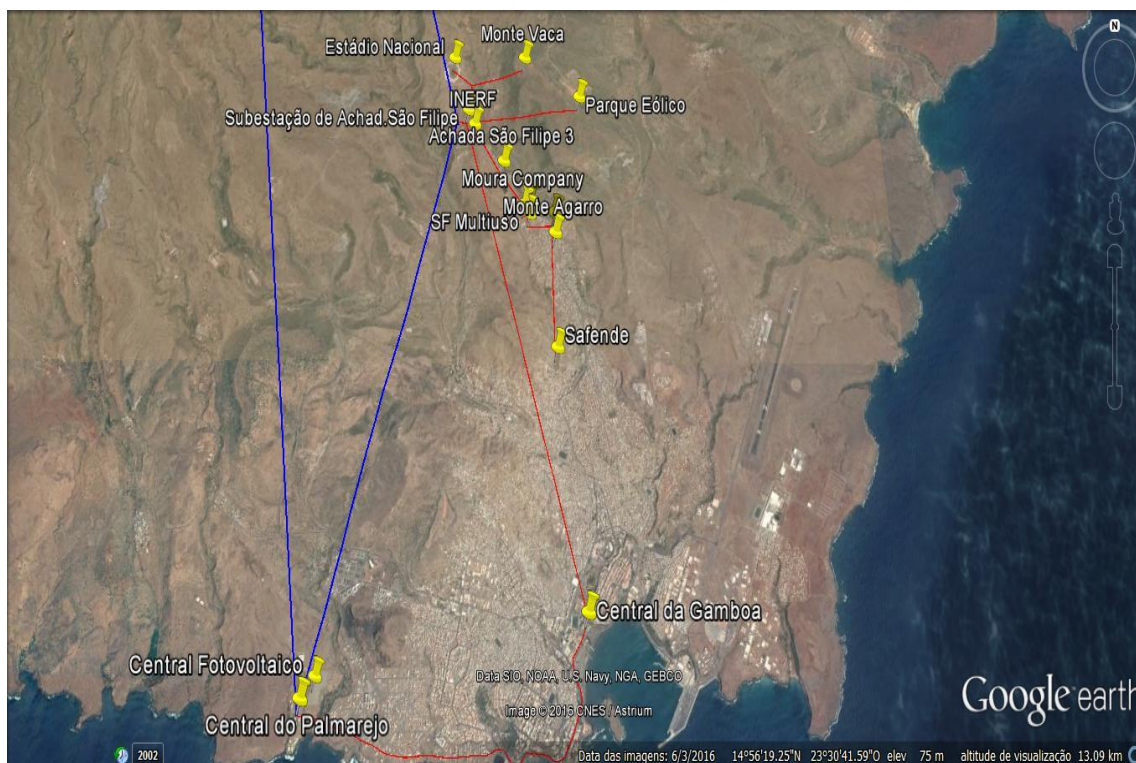


Figura 3.19 – Localização dos PTs da zona de São Filipe.

A azul é a linha de alta tensão 60 kV, que liga a central de Palmarejo à subestação de São Filipe e à subestação da Calheta.

➤ Zona São Domingos

A zona de São Domingos abarca os PTs referentes ao concelho de São Domingos e ao concelho de São Lourenço dos Órgãos. Sendo uma área habitacional, o nível de tensão é de 20 kV e é formada por 34 PTs, Veneza, Fonte Almeida, Ribeirão Chiqueiro, Upra Animal, Variante, Milho Branco, MB Telecom, Praia Formosa, Praia Baixo, C. Grande, Djeta, Portal, Achada Baleia, Baía, Moia Moia, Nora, N. Gom., Tenda, J. Garrido, Lagoa, Caiada, Gudim, Órgãos Pequeno, Levada, poilão, Lem Pereira, Água de Gato, Rui Vaz 1, Rui Vaz 2, Monte Tchota, Lora, R. Galinha, São Jorge, Pico de Antónia e pelos PTs que ainda não tinham sido instalados em 2015, Mitra, Mercado, Longueira, Padjon, João Teves, Várzea Igreja, Montanha, Montanhinha, Pedra Tcheu, Boca Larga, com o comprimento de ramos de 68,014 km.

Na figura 3.20 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de São Domingos.



Figura 3.20 – Localização dos PTs da zona de São Domingos.

➤ Zona de Lem Vieira

A zona de Lem Vieira abrange os Pts pertencentes ao concelho de Santa Catarina e ao concelho de São Salvador do Mundo – Picos. É uma área residencial e de serviços, com nível de tensão de 20 kV, é formada por 18 PTs, Lem Vieira, Bolanha, Achada Riba, Calu&Angela, Escola Técnica, Cumbem, Fonte Lima, Covão Grande, Aboboreiro, Picos Acima I, Picos Acima II, Achada igreja, Babosa, Leitão Grande, Purgueira, Liceu Achada Leitão, Achada Leitão, Faveta e com comprimento de ramos de 22,122 km.

Na figura 3.21 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Lem Vieira.

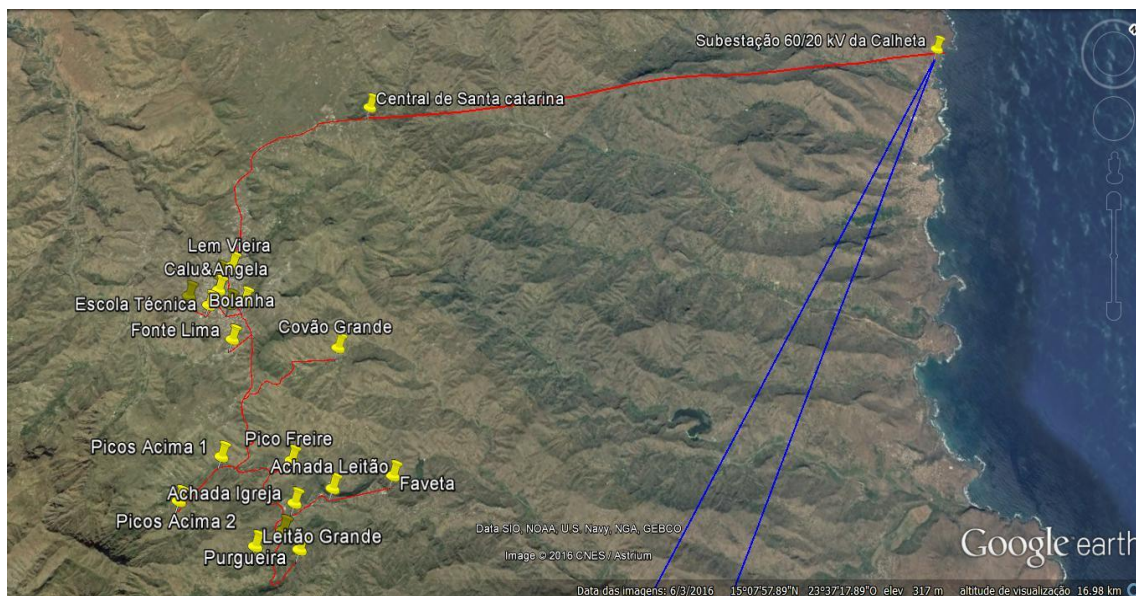


Figura 3.21 – Localização dos PTs da zona de Lem Vieira.

➤ Zona de Nhagar

A zona de Nhagar situa-se no concelho de Santa Catarina, é uma área residencial e de serviços, com nível de 20 kV, formada por 14 PTs, Cabeça carreira, Nhagar I, Nhagar II, Fundo Cutelo, Cutelo, Central Velha, Achada Gomes, Torre, Achada Carapato, Achada Galego, Ribeirão Carriço, Telhal, Engenhos, Pinha de Engenhos e com comprimento de ramos de 11,705 km.

Na figura 3.22 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Nhagar.

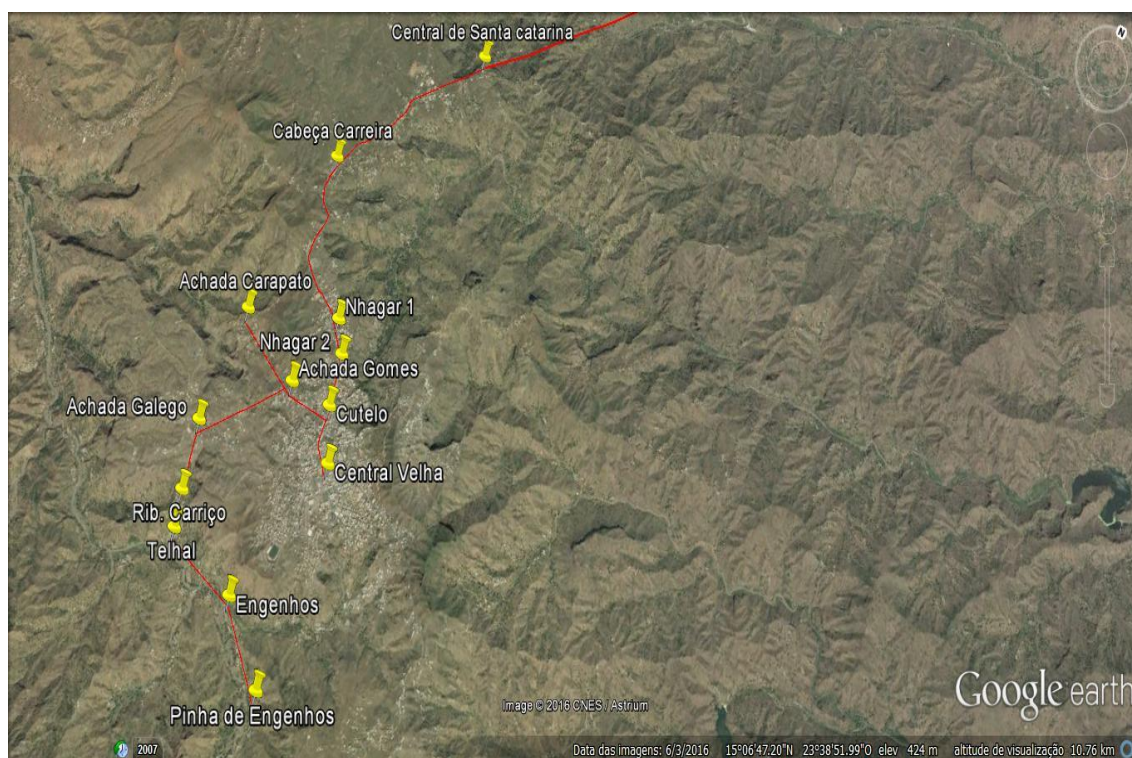


Figura 3.22 – Localização dos PTs da zona de Nhagar.

➤ Zona de Achada Lem

A zona de Achada Lem situa-se no concelho de Santa Catarina, é uma área residencial, com nível de 20 kV, formada por 25 PTs, 4 Caminho, Hospital, Cruz Grande, Achada Falcão II, Achada Lem I, Achada Lem II, Fundura, Achada fora EB, Achada Ponta, Barragem de Saquinho, C. Curral, Ribeira da Barca, Achada Falcão I, Mato Baixo, Monte Tiro, Ribeirão Manuel, Mato Sancho, Chão De Tanque, Palha Carga, Chã de Lagoa, Entra Pico de Reda, Achada Grande, Achada Grande EB1, Achada Grande EB2, Rincão e pelos PTs Charco e Achada Leite, que em 2015 ainda não tinham sido instalados e com o comprimento de ramos de 41,523 km.

Na figura 3.23 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Achada Lem.

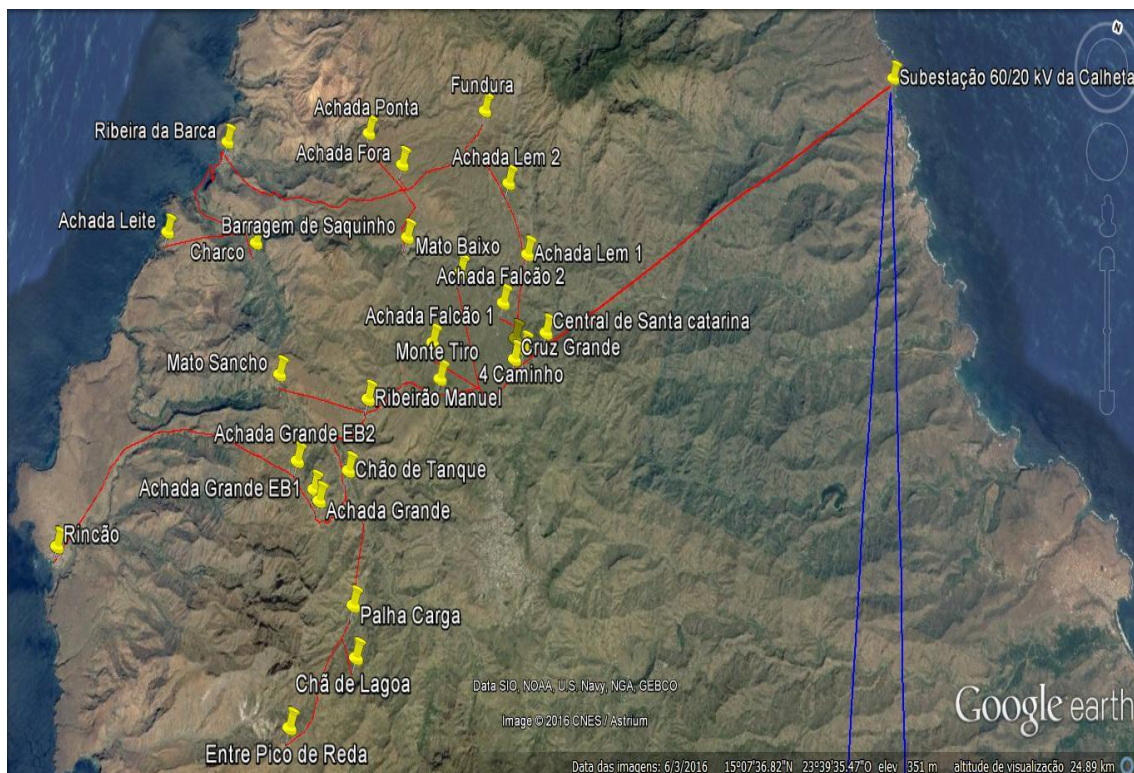


Figura 3.23 – Localização dos PTs da zona de Achada Lem.

➤ Zona de Boa Entrada

A zona de Achada Boa Entrada situa-se no concelho de Santa Catarina, é uma área residencial, com nível de 20 kV, formada por 8 PTs, Pau Verde, Boa Entradinha, Pingo Chuva, Ribeirão Isabel, Saltos Abaixo, Saltos Acima, Boa Entrada, Gil Bispo e com o comprimento de ramos de 16,015 km.

Na figura 3.24 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Boa Entrada.

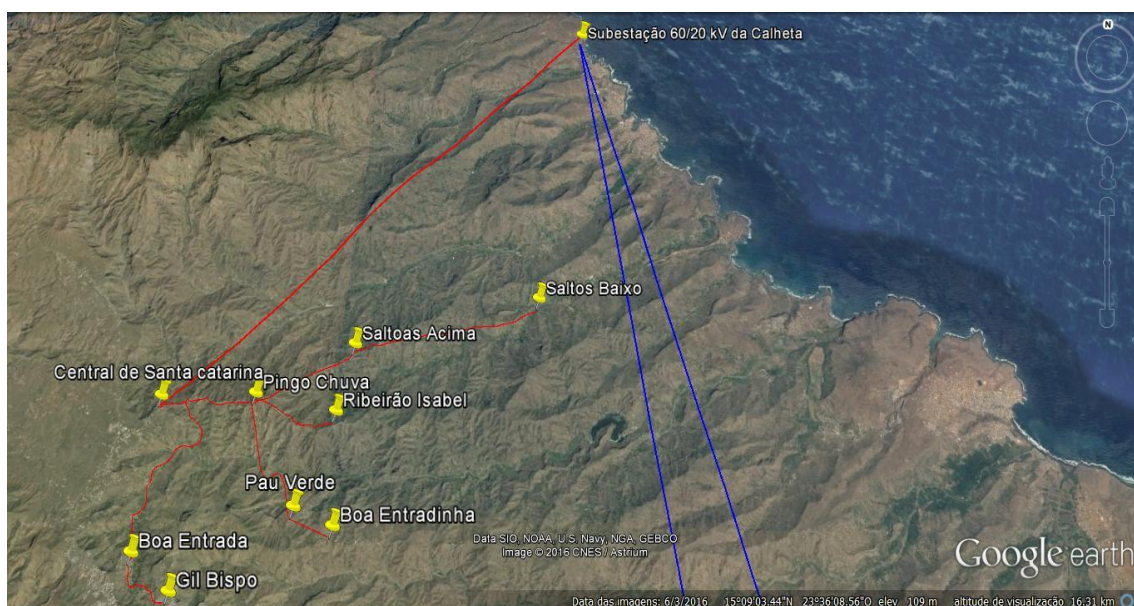


Figura 3.24 – Localização dos PTs da zona de Boa Entrada.

➤ Zona de Flamengos

A zona de Flamengos situa-se no concelho de Santa Catarina, é uma área residencial, com nível de 20 kV, formada por 6 PTs, Furna, João Dias, Flamengos II, Tagarra, Flamengos I, Ribeireta e com o comprimento de ramos de 13,471 km.

Na figura 3.25 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Flamengos.

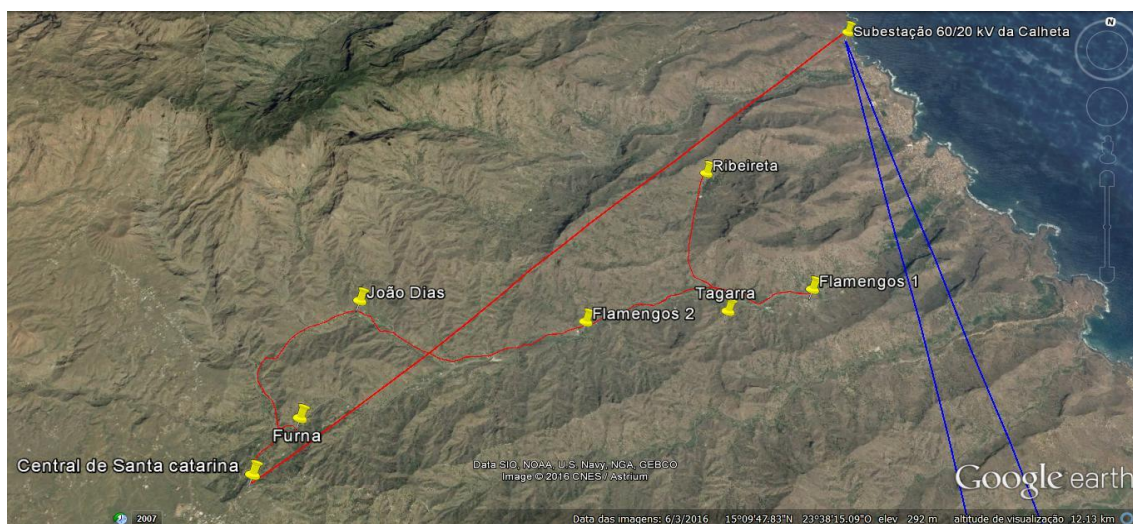


Figura 3.25 – Localização dos PTs da zona de Boa Entrada.

➤ Zona de Chão Bom

A zona de Chão Bom situa-se no concelho de Tarrafal, é uma área residencial e de serviços, com nível de 20 kV, formada por 20 PTs, Centro de Saúde, Lem Mendes, Chão Bom, Sotagro, Etar, Ribeirão Grande, Ribeira Prata, Cuba, Figueira Muita, Mamelano, Figueira da Naus, Achada Meio, Milho Branco, Achada Longueira, Guindão, Curral Velho, Serra Malagueta, Mato Mendes, Achada Moerão, Mato Brasil e com o comprimento de ramos de 31,208 km.

Na figura 3.26 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Chão Bom.



Figura 3.26 – Localização dos PTs da zona de Chão Bom.

➤ Trás os Montes

A zona de Trás os Montes situa-se no concelho de Tarrafal, é uma área residencial, com nível de 20 kV, formada por 4 PTs, Achada Tomaz, Trás os Montes, Ponta Furna, Fazenda e pelos PTs que em 2015 ainda não tinham sido instalados, Gamxemba, Bimbirim e Achada Carreira, e com o comprimento de ramos de 10,979 km.

Na figura 3.27 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Trás os Montes.



Figura 3.27 – Localização dos PTs da zona de Trás os Montes.

➤ Zona de Calheta

A zona de Calheta situa-se no concelho de São Miguel, é uma área residencial e de serviços, com nível de 20 kV, formada por 8 PTs, Dessalinizadora, Ponta Verde, Liceu, Veneza, Miranda, Achada Batalha, Achada Pizara, Achada Laje e com o comprimento de ramos de 15,578 km.

Na figura 3.28 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Calheta.

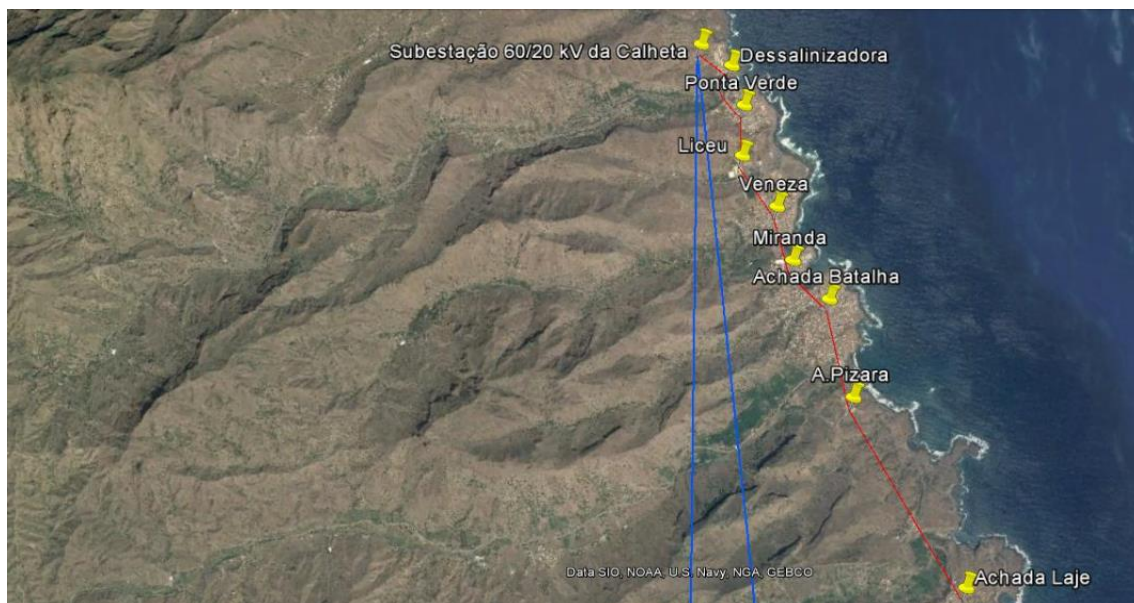


Figura 3.28 – Localização dos PTs da zona de Calheta.

➤ Zona de Tarrafal 2

A zona de Tarrafal 2 situa-se no concelho de São Miguel, é uma área residencial, com nível de 20 kV, formada por 15 PTs, Espinho Branco, Mato Correia, Pilão Cão, São Miguel I, São Miguel II, Monte Pousada, Achada Monte, Palha Carga, Hortelã, Chacha, Chã Horta, Achada Bolanha, Achada Tenda, Biscainhos I, Biscainhos II, e com o comprimento de ramos de 27,547 km.

Na figura 3.29 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Tarrafal 2.



Figura 3.29 – Localização dos PTs da zona de Tarrafal 2.

➤ Zona de Terra Branca

A zona de Terra Branca situa-se no concelho de Santa Cruz, é uma área residencial, com nível de 20 kV, formada por 10 PTs, Terra Branca, Monte Adriano, Santa Cruz, Biogáz, Ribeirão Boi, Rebelo, Jalalo Ramos, Mato Fortes, Cancelo, Bassora, e com o comprimento de ramos de 11,291 km.

Na figura 3.30 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona de Terra Branca.

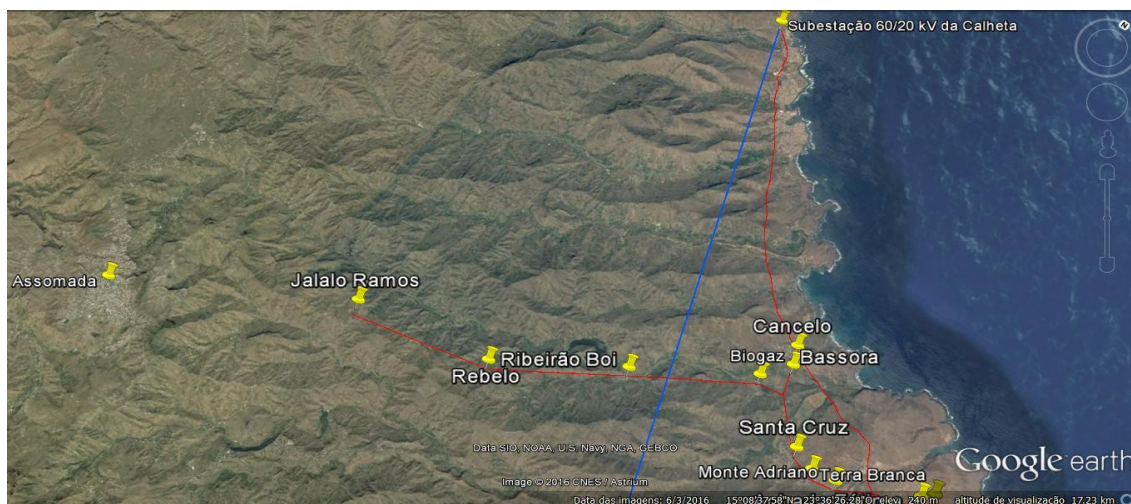


Figura 3.30 – Localização dos PTs da zona de Terra Branca.

➤ Zona Sul

A zona Sul é uma área residencial e de serviços, com nível de 20 kV, abrange 20 PTs situados no concelho de Santa Cruz, Achada Fátima, Palácio de Justiça, Achada Fátima II, Liceu, Tunel, Porto Acima, Salinas, Chã Igreja, Achada Fazenda, Dessanilizador, Macati, Ribeira Seca, Ribeirão Almaço, Librão, Renque Purga, São Cristovão, Achada Monte Negro, Quinta das Bananeiras, Gil Andre, Porto madeira e com o comprimento de ramos de 24,601 km.

Na figura 3.31 é apresentada a imagem com a localização aproximada dos PTs e o traçado dos ramos da zona Sul.



Figura 3.31– Localização dos PTs da zona Sul.

Usando o programa PSS/E, foi modelado o esquema unifilar da rede elétrica da ilha de Santiago, onde estão identificadas as diferentes zonas da rede atrás mencionadas, como ilustra a figura 3.32.

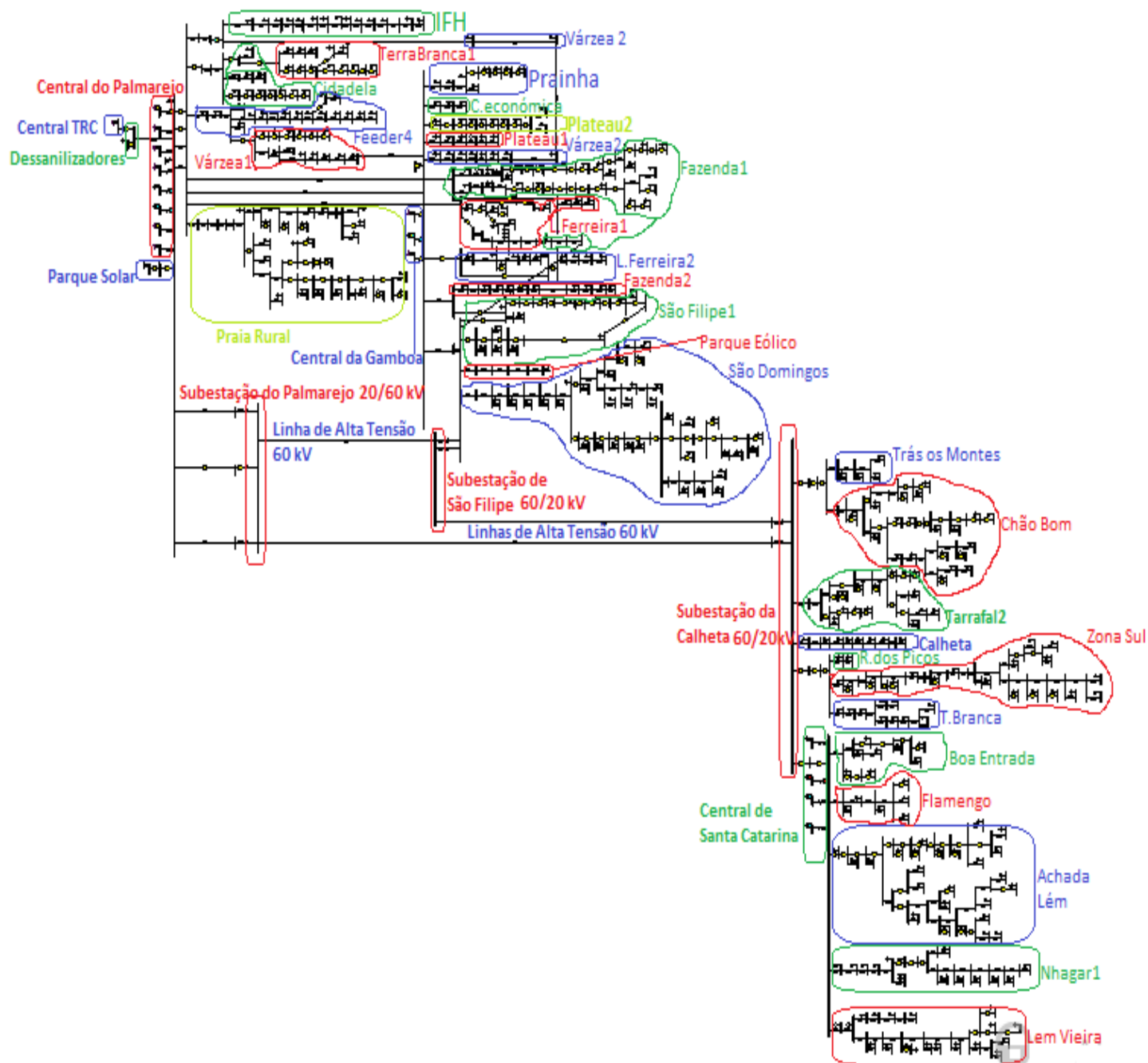


Figura 3.32 – Esquema unifilar da rede elétrica de Santiago.

3.2 - Modelos e Trânsito de energia

A solução de um SEE em regime estacionário, incluindo as cargas, os geradores e a rede, dá-se pelo nome de trânsito de energia.

Em termos gerais, a implementação do trânsito de energia a um sistema de energia elétrica corresponde à seguinte metodologia:

- Formulação de um modelo matemático que represente as características do sistema real.
- Especificação do tipo de barramento e das respectivas grandezas.
- Solução numérica das equações do trânsito de energia, a qual fornece o valor das amplitudes e argumentos das tensões em todos os barramentos.
- Cálculo das potências em trânsito em todos os ramos, nomeadamente linhas e transformadores.

Os conceitos apresentados a seguir são importantes na análise de SEE e ainda na solução de trânsitos de energia nos SEE.

3.2.1 – Valores por unidade

Valores por unidade ou simplesmente p.u., servem para facilitar a análise dos SEE, uma vez que as grandezas elétricas (impedâncias, admitâncias, correntes, tensões e potências) são apresentadas como frações, em vez das respectivas unidades. Este método traz algumas vantagens como, a eliminação da parte referente à relação de transformação no modelo de transformação, bem como a facilitação na apresentação de dados, isto porque os valores p.u. em norma situam-se perto da unidade.

Para a obtenção do valor p.u. das grandezas referidas acima, é usada a expressão 3.1.

$$\text{valor p. u.} = \frac{\text{valor da grandeza}}{\text{valor de base}} \quad (3.1)$$

Em que o valor grandeza vem em unidades do Sistema Internacional, um fasor ou um número complexo.

Para o valor de base deve ser escolhido um número real, de modo a obter vantagens do sistema p.u.. Enquanto que o valor por unidade é uma quantidade adimensional, um fasor ou número complexo.

3.2.2 – Transformador

O transformador é uma máquina elétrica estática que permite controlar a tensão, diminuindo ou aumentando o nível de tensão entre dois barramentos, servindo neste caso como elo de ligação entre barramentos com níveis de tensão diferente. É um componente fundamental nos SEE, porque permite adequar o nível de tensão à função que desempenha.

Para facilitar a sua análise, na figura 3.33 é definido o seu esquema equivalente.

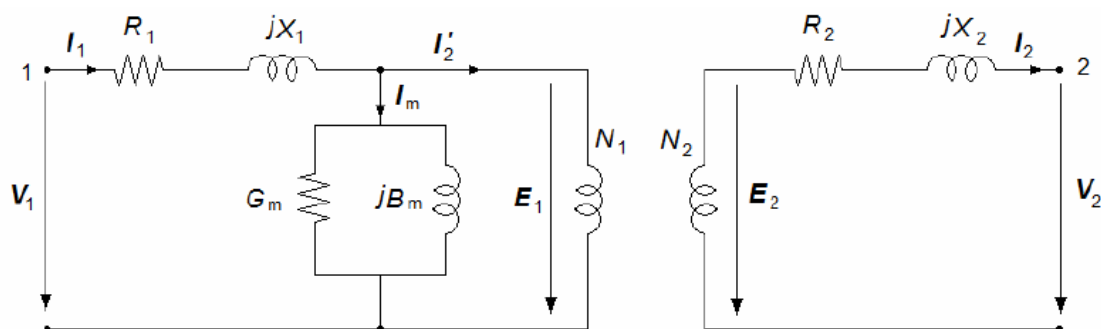


Figura 3.33 – Esquema equivalente do transformador.

São subtraídas a V_1 (tensão aplicada ao enrolamento primário) a queda de tensão $R_1 I_1$ resultante da resistência R_1 dos condutores e a queda de tensão $jX_1 I_1$ resultante da reactância de dispersão X_1 , originando a tensão E_1 no primário do transformador ideal com relação de transformação $m = N_2/N_1$, onde N_1 é o número de espiras do enrolamento primário e N_2 é o número de espiras do enrolamento secundário. Enquanto que a força eletromotriz induzida no secundário do transformador ideal é $E_2 = E_1/m$. Nos terminais do secundário tem-se a tensão V_2 que resulta da subtração a E_2 das quedas de tensão $R_2 I_2$ e $jX_2 I_2$ impostas pela resistência R_2 e pela reactância X_2 do enrolamento respetivamente.

I_1 (corrente no enrolamento primário) resultada da soma da corrente de magnetização I_m , que circula no ramo transversal com condutância G_m e susceptância B_m , com a corrente I'_2 , que resulta da corrente I_2 no secundário, transformada pelo transformador ideal.

Para simplificar o esquema equivalente são usados os valores p.u., dado que a relação de transformação m é unitária, o transformador ideal sai do esquema, dando origem ao esquema equivalente em T , representado na figura 3.34.

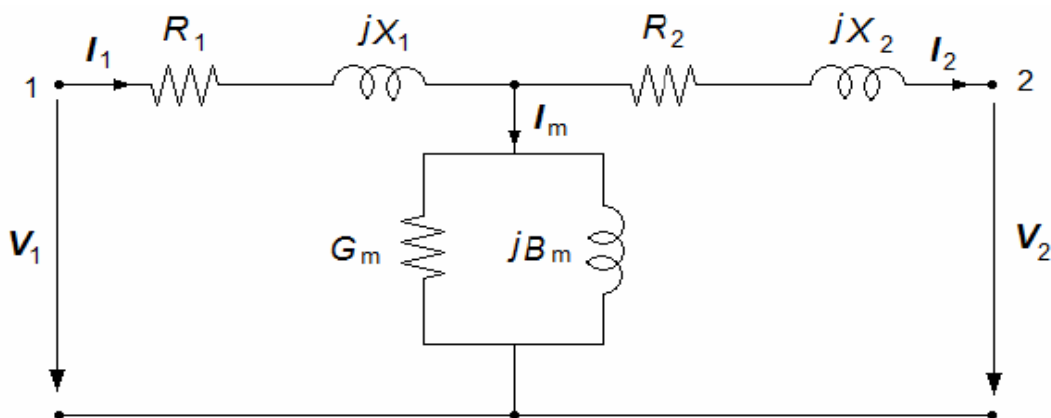


Figura 3.34 – Esquema equivalente em T do transformador.

Para simplificar ainda mais o esquema, o ramo transversal pode ser levado para um dos extremos, porque a corrente de magnetização é pequena relativamente a I_1 e a I_2 , e somando as resistências R_1 e R_2 e as reactâncias X_1 e X_2 , resultando o esquema equivalente em L , onde $R_t = R_1 + R_2$ e $X_t = X_1 + X_2$ como está representado na figura. 3.35.

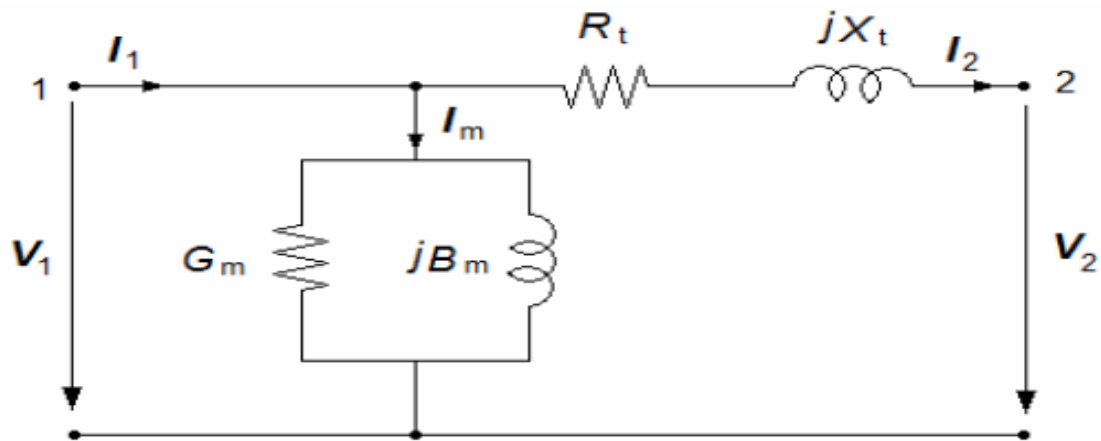


Figura 3.35 – Esquema equivalente em L do transformador.

A corrente de magnetização I_m pode ser desprezada na maioria das aplicações em análise de SEE com isso resulta um esquema equivalente simplificado, representado na figura 3.36.

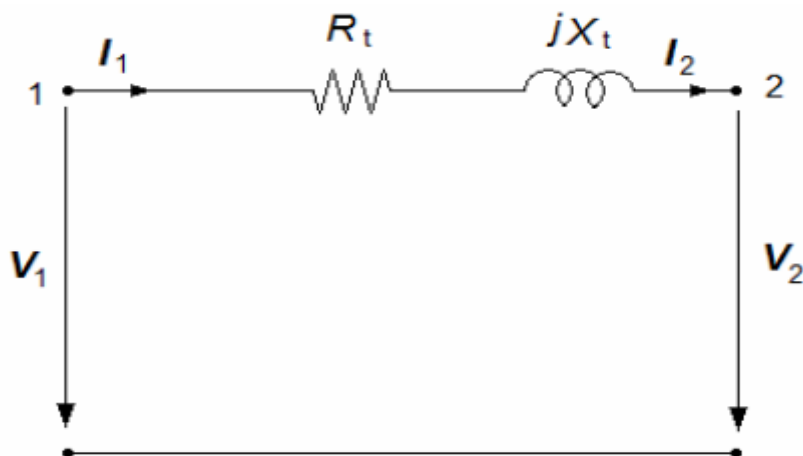


Figura 3.36 – Esquema equivalente aproximado do transformador.

Sabendo que $I_1 = I_2 = I$, a relação entre as tensões primária e secundária V_1 e V_2 respectivamente é dada pela equação:

$$V_1 = V_2 + Z_t I \quad (3.2)$$

onde:

$$Z_t = R_t + jX_t \quad (3.3)$$

3.2.3 - Linha

São denominados de linhas elétricas aos ramos que ligam barramentos de tensões iguais, nos quais são transportados a energia elétrica entre diferentes locais, como por exemplo duma subestação de média tensão aos consumidores. A transmissão de energia é realizada pelo campo eletromagnético criado pela tensão entre os condutores e pela corrente que neles flui.

É habitual usar esquema equivalente em π nominal para a modelização de linhas com determinado comprimento. Este esquema equivalente é composto por uma impedância longitudinal Z_L concentrada e a metade da admitância transversal Y_T é colocada nos dois extremos da linha, conforme a figura 3.37.

A impedância longitudinal da linha, é dada pela expressão 3.4.

$$Z_L = R_L + jX_L \quad (3.4)$$

onde R_L e X_L são a resistência e a reactância da linha respetivamente.

A admitância transversal da linha é dada pela expressão 3.5.

$$Y_T = G_T + jB_T \quad (3.5)$$

onde G_T e B_T são a condutância e a susceptância da linha respetivamente.

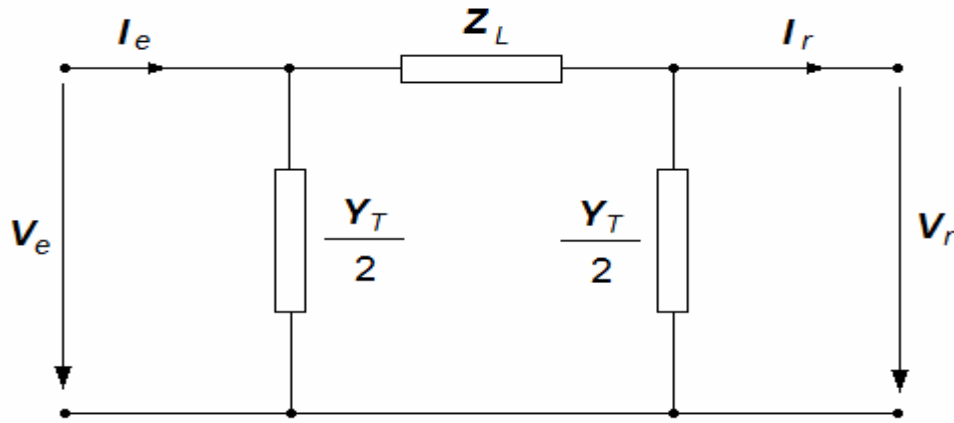


Figura 3.37 – Esquema equivalente em π nominal de uma linha.

3.2.4 – Sistema com dois barramentos

É usado um sistema simples com dois barramentos ligados por uma linha de transmissão e composto por duas cargas alimentadas por dois geradores, para a determinação das equações utilizadas no processo de aplicação do trânsito de energia a um SEE, como mostra a figura 3.38.

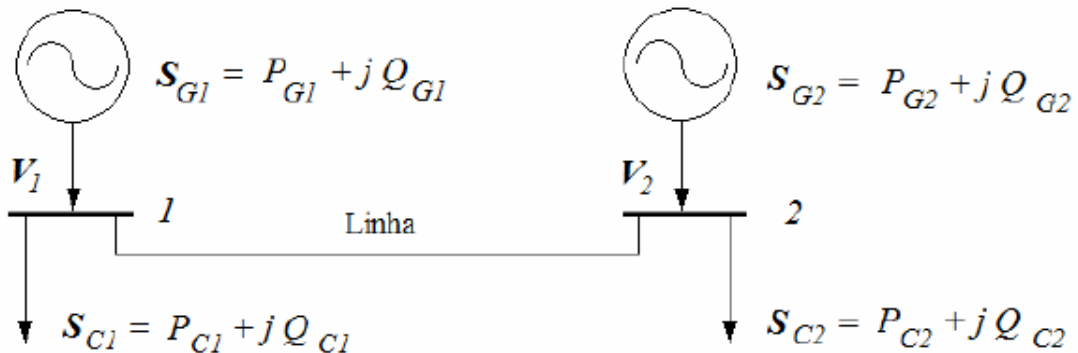


Figura 3.38 – Esquema unifilar de um sistema com dois barramentos.

Os dois geradores que alimentam os dois barramentos, fornecem as potências complexas S_{G1} e S_{G2} . As duas cargas que estão ligadas a estes dois barramentos consomem as potências S_{C1} e S_{C2} . Como adiantado acima os dois barramentos encontram-se ligados por uma linha de transmissão modelada pelo seu esquema equivalente em π , isto é, representada por uma impedância longitudinal Z_L e por metade da admitância transversal Y_T em cada extremo da linha, como mostra a figura 3.39.

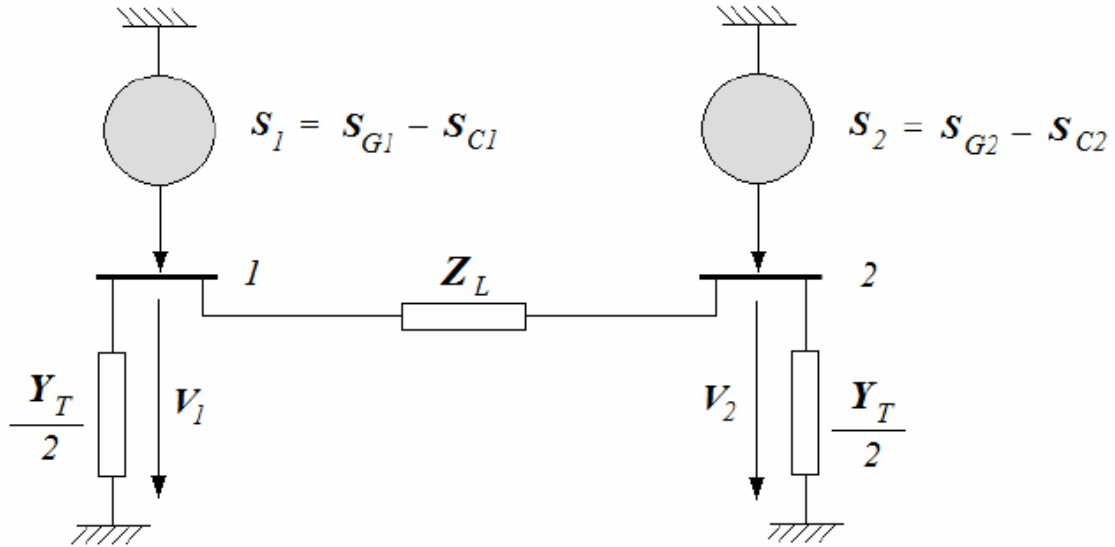


Figura 3.39 – Esquema monofásico equivalente de um sistema com dois barramentos.

A potência injetada S é a diferença entre as potências gerada pelos geradores e consumida pelas cargas, como ilustram as expressões 3.6 e 3.7. Consequentemente, quando a potência gerada for superior à carga do barramento, S será positivo, quando a potência gerada for inferior à carga do barramento, S será negativo.

$$S_1 = P_1 + jQ_1 = P_{G1} - P_{C1} + j(Q_{G1} - Q_{C1}) \quad (3.6)$$

$$S_2 = P_2 + jQ_2 = P_{G2} - P_{C2} + j(Q_{G2} - Q_{C2}) \quad (3.7)$$

3.2.4.1 – Equações do trânsito de energia

A potência injetada relaciona-se com a corrente injetada num barramento (I), pela expressão 3.8.

$$I = \frac{S^*}{V^*} = \frac{P - jQ}{V^*} \quad (3.8)$$

Aplicando a primeira lei de Kirchhoff aos dois barramentos, tem-se:

$$I_1 = \frac{S_1^*}{V_1^*} = \frac{Y_T}{2} V_1 + \frac{1}{Z_L} (V_1 - V_2) \quad (3.9)$$

$$I_2 = \frac{S_2^*}{V_2^*} = \frac{Y_T}{2} V_2 + \frac{1}{Z_L} (V_2 - V_1) \quad (3.10)$$

que podem ser escritos como:

$$\frac{\mathbf{S}_1^*}{\mathbf{V}_1^*} = y_{11} \mathbf{V}_1 + y_{12} \mathbf{V}_2 \quad (3.11)$$

$$\frac{\mathbf{S}_2^*}{\mathbf{V}_2^*} = y_{21} \mathbf{V}_1 + y_{22} \mathbf{V}_2 \quad (3.12)$$

onde:

$$y_{11} = \frac{Y_T}{2} + \frac{1}{Z_L}$$

$$y_{12} = y_{21} = -\frac{1}{Z_L} \quad (3.13)$$

$$y_{22} = \frac{Y_T}{2} + \frac{1}{Z_L}$$

Definem-se:

Matriz das admitâncias nodais

$$[\mathbf{Y}] = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{bmatrix} \quad (3.14)$$

Matriz das impedâncias nodais, ou inversa da matriz das admitâncias nodais

$$[\mathbf{Z}] = [\mathbf{Y}]^{-1} \quad (3.15)$$

O vetor das potências injetadas, podem ser definidas como

$$[\mathbf{S}] = \begin{bmatrix} \mathbf{S}_1 \\ \mathbf{S}_2 \end{bmatrix} \quad (3.16)$$

Vetor das tensões nodais

$$[\mathbf{V}] = \begin{bmatrix} \mathbf{V}_1 \\ \mathbf{V}_2 \end{bmatrix} \quad (3.17)$$

As equações (3.11) e (3.12) podem ser escritos na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{S}^* \\ \mathbf{V}^* \end{bmatrix} = [\mathbf{Y}] [\mathbf{V}] \quad (3.18)$$

Como pode se constatar as equações são não-lineares, porque relacionam tensões e potências.

Tendo em conta as equações (3.8), (3.11) e (3.12), têm-se:

$$P_1 - jQ_1 = y_{11} V_1 V_1^* + y_{12} V_2 V_1^* \quad (3.19)$$

$$P_2 - jQ_2 = y_{21} V_1 V_2^* + y_{22} V_2 V_2^* \quad (3.20)$$

que resulta em:

$$P_i - jQ_i = V_i^* \sum_{j=1}^2 y_{ij} V_j, \quad i = 1, 2 \quad (3.21)$$

Estas são as equações do trânsito de energia, na forma complexa, para o sistema de energia elétrica com dois barramentos.

3.2.5 – Sistema com n barramentos

O processo para obtenção das equações do trânsito de energia para um sistema com n barramentos é semelhante àquele que foi seguido para o sistema com 2 barramentos.

A potência injetada no barramento i é:

$$S_i = P_i + jQ_i = S_{Gi} - S_{Ci} = P_{Gi} - P_{Ci} + j(Q_{Gi} - Q_{Ci}) \quad (3.22)$$

A figura 3.40 representa-se o esquema unifilar para um sistema de energia elétrica constituído por n barramentos, enquanto que a figura 3.41 representa o esquema monofásico equivalente, considerando o modelo em π para a linha.

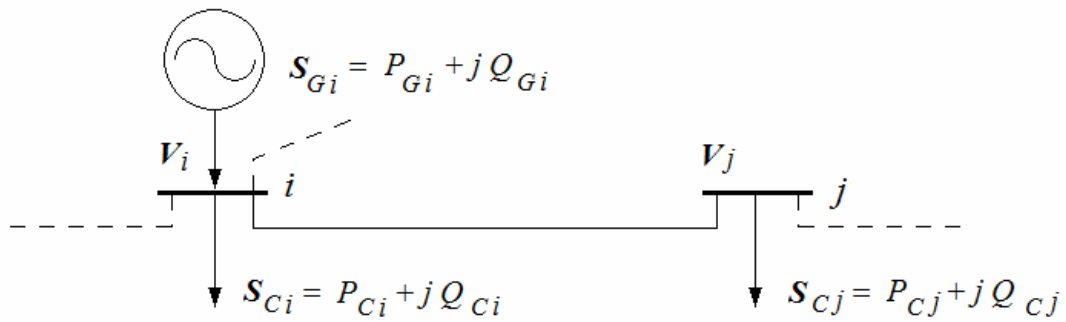


Figura 3.40 – Esquema unifilar de um sistema com n barramentos.

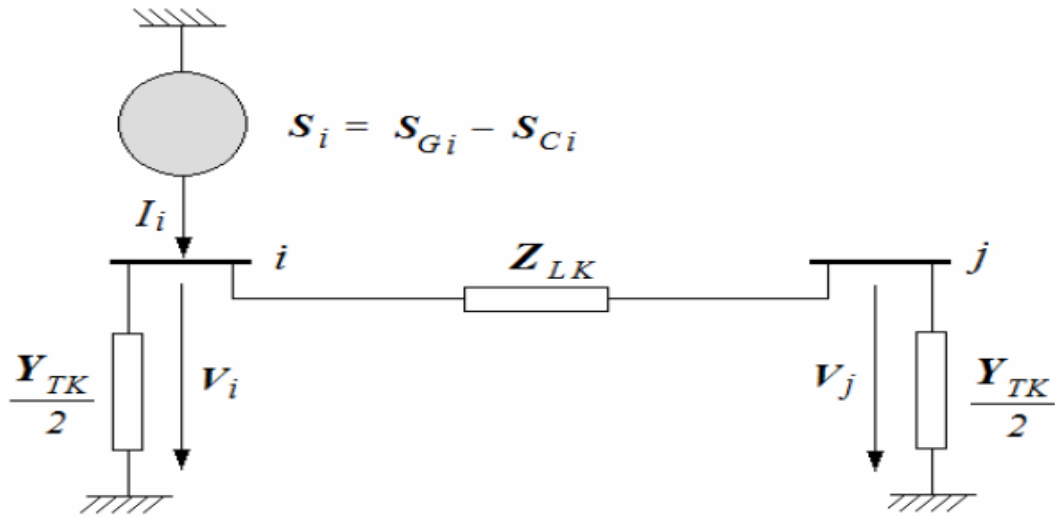


Figura 3.41 – Esquema monofásico equivalente de um sistema com n barramentos.

3.2.5.1 – Equações do trânsito de energia

Aos barramentos i e j ligados por uma linha de transmissão k modelada em π , encontram-se ligados um gerador G_i e uma carga C_i .

Aplicando da primeira lei de Kirchoff ao barramento i resulta a seguinte equação:

$$\begin{aligned} \frac{S_i^*}{V_i^*} &= \sum_{j=1, j \neq i}^n \frac{Y_{Tk}}{2} V_i + \sum_{j=1, j \neq i}^n \frac{1}{Z_{Lk}} (V_i - V_j) \\ &= \sum_{j=1, j \neq i}^n \left(\frac{Y_{Tk}}{2} + \frac{1}{Z_{Lk}} \right) V_i + \sum_{j=1, j \neq i}^n \left(-\frac{1}{Z_{Lk}} \right) V_j \end{aligned} \quad (3.23)$$

ainda pode ser escrito como:

$$\begin{aligned} \frac{S_i^*}{V_i^*} &= y_{ii} V_i + \sum_{j=1, j \neq i}^n y_{ij} V_j \\ &= \sum_{j=1, j \neq i}^n y_{ij} V_j \end{aligned} \quad (3.24)$$

Sob forma matricial, tem-se:

$$\begin{bmatrix} \frac{S^*}{V^*} \end{bmatrix} = [Y] [V] \quad (3.25)$$

Onde:

$$y_{ii} = \sum_{j=1, j \neq i}^n \left(\frac{Y_{Tk}}{2} + \frac{1}{Z_{Lk}} \right) \quad (3.26)$$

$$y_{ij} = y_{ji} = -\frac{1}{Z_{Lk}} \quad (3.27)$$

A matriz de admitâncias nodais tem a dimensão $n \times n$:

$$[Y] = \begin{bmatrix} y_{11} & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{n1} & \cdots & y_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.28)$$

Sendo uma matriz complexa e simétrica, pode ser decomposta em parte real e parte imaginária:

$$[Y] = [G] + j[B] \quad (3.29)$$

onde $[G]$ e $[B]$ são a matriz das condutâncias nodais e a matriz de susceptância nodais, respetivamente.

O elemento diagonal y_{ii} é a soma das admitâncias de todos os ramos ligados ao nó i (o seu valor é sempre diferente de zero), o elemento não diagonal y_{ij} ($i \neq j$) é dado pelo simétrico da admitância do ramo que liga os nós i e j (o seu valor é nulo se estes nós não estiverem ligados). Uma vez que numa rede elétrica, cada nó só está ligado aos que lhe são vizinhos, o número de elementos nulos da matriz é muito elevado, dando origem a uma matriz esparsa.

Através da equação 3.24 obtém-se:

$$P_i - jQ_i = \mathbf{V}_i^* \sum_{j=1}^n y_{ij} \mathbf{V}_j, \quad i = 1, \dots, n \quad (3.30)$$

Esta é a forma complexa das equações do trânsito de energia, para um sistema com n barramentos.

3.2.6 – Tipos de barramentos

Existem três tipos de barramentos no SEE, PQ, PV e Balanço ou Referência, diferenciam-se em função das variáveis conhecidas nesses mesmos barramentos, conforme ilustra a tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Tipos de barramentos.

Tipo de barramento	Variáveis conhecidas		Variáveis impostas		Variáveis calculadas	
<i>Balanço/Referência</i>	P_C	Q_C	V	θ	P_G	Q_G
<i>PQ</i>	P_C	Q_C	P_G	Q_G	V	θ
<i>PV</i>	P_C	Q_C	P_G	V	Q_G	θ

Os barramentos de carga dominam num sistema real, por isso são modelados como barramentos PQ. Para este tipo de barramentos conhecem-se as potências ativa P e reativa Q .

Os barramentos tipo *PV* existem em menor número em relação aos barramentos PQ num SEE, isto porque correspondem aos barramentos de geração, onde é estipulada a potência ativa produzida P e o valor da amplitude da tensão $|V|$.

Os barramentos tipo referência ou Balanço, são os nós que garantem o fecho do balanço energético. Num SEE deverá existir pelo menos um barramento de referência ou balanço, onde é imposta a tensão.

3.2.7 – Solução do trânsito de energia

Para encontrar as variáveis calculadas referidas na tabela 3.1, em primeiro lugar é necessário calcular as tensões nos barramentos. Visto que as equações de trânsito de energia são não-lineares, é preciso usar um dos três métodos iterativos seguintes:

- 1- Método de Gauss-Seidel
- 2- Método de Newton-Raphson
- 3- Método do Desacoplamento

Em qualquer um dos métodos iterativos, é atribuído um valor inicial para as amplitudes e argumentos das tensões nos barramentos, em seguida calcula-se uma correção que, adicionada àquele valor, conduz a uma melhor aproximação da solução final.

Terminada a primeira iteração, as outras iterações respeitam o mesmo processo e repetem sucessivamente até que a amplitude e o argumento das tensões em todos os barramentos cumpra os requisitos de precisão especificadas. Quando isso acontece diz-se que o método é convergente, quanto menor for o número de iterações mais viável é a solução final. O método também pode não convergir, neste caso diz-se que o método é divergente, não conduzindo a uma solução.

A eficácia de qualquer algoritmo é expressa pela sua capacidade de chegar a uma solução, ainda pela velocidade de convergências, isto é importante caso o sistema for de grande dimensão.

Comparando os três métodos referidos acima, chega-se à conclusão que, o método Gauss-Seidel é o mais simples de implementar, mas é ao mesmo tempo o que apresenta a menor velocidade de convergência, enquanto que o método Newton-Raphson apresenta maior velocidade de convergência, necessitando de um menor número de iterações, no entanto este método necessita da utilização de computadores com maiores capacidades de memória disponível, já o método do Desacoplamento é um pouco mais rápido do que o método Newton-Raphson, o que é vantajoso em trânsitos de energia de sistemas de grande dimensão.

3.2.8 – Método de Gauss-Seidel

O método Gauss-Seidel é um método numérico iterativo para a resolução de equações não lineares.

Este método consiste em transformar um sistema de equações de dimensão n :

$$\begin{cases} f_1(x_1, \dots, x_n) = 0 \\ \dots \dots \dots \\ f_i(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n) = 0 \\ \dots \dots \dots \\ f_n(x_1, \dots, x_n) = 0 \end{cases} \quad (3.31)$$

É transformado:

$$\begin{cases} x_1 = F_1(x_1, \dots, x_n) \\ \dots\dots\dots \\ x_i = F_i(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n) \\ \dots\dots\dots \\ x_n = F_n(x_1, \dots, x_n) \end{cases} \quad (3.32)$$

A transformação efetua-se até que o processo convirja, isto é pode ocorrer várias iterações, em que k é o contador de iterações:

$$\begin{cases} x_1^{k+1} = F_1(x_1^k, \dots, x_n^k) \\ \dots\dots\dots \\ x_i^{k+1} = F_i(x_1^k, \dots, x_{i-1}^{k+1}, x_i^k, \dots, x_n^k) \\ \dots\dots\dots \\ x_n^{k+1} = F_n(x_1^{k+1}, \dots, x_{n-1}^{k+1}, x_n^k) \end{cases} \quad (3.33)$$

A seguir é apresentada a aplicação para o tipo de barramento PQ e um barramento de balanço, porque na aplicação do método Gauss-Seidel à solução do trânsito de energia deve ser tido em conta o tipo de barramento no qual se pretende determinar a tensão.

A partir da equação (3.24), tem-se:

$$P_i - jQ_i = V_i^* y_{ii} V_i + V_i^* \sum_{j \neq 1}^n y_{ij} V_j, \quad i = 2, \dots, n \quad (3.34)$$

Resolvendo em ordem a tensão no barramento, V_i , tem-se:

$$V_i = \frac{1}{y_{ii}} \left(\frac{P_i - jQ_i}{V_i^*} - \sum_{j \neq 1}^n y_{ij} V_j \right), \quad i = 2, \dots, n \quad (3.35)$$

A aplicando o algoritmo computacional baseado no método de Gauss-Siedel à equação (3.35), tem-se:

$$V_i^k = \frac{1}{y_{ii}} \left(\frac{P_i - jQ_i}{(V_i^{k-1})^*} - \sum_{j=1}^{i-1} y_{ij} V_j^k - \sum_{j=i+1}^n y_{ij} V_j^{k-1} \right), \quad i = 2, \dots, n \quad (3.36)$$

O processo iterativo termina-se quando o módulo da diferença entre as tensões calculadas em duas iterações sucessivas, for inferior a um dado valor ε que normalmente é 10^{-4} p.u. como mostra a expressão (3.37).

$$\Delta V_i^k = |V_i^k - V_i^{k-1}| < \varepsilon, \quad i = 2, \dots, n \quad (3.37)$$

3.3 – Aplicação à rede elétrica de Santiago

Neste subcapítulo, serão apresentados os pressupostos assumidos para rede elétrica de Santiago referente ao ano 2015, bem como a caracterização do Sistema Elétrico de Energia e a sua respetiva modelização.

3.3.1 – Pressupostos assumidos

Foram assumidos alguns pressupostos para a modelização da rede, tais como, a carga referente ao ano 2015 e longo prazo (ano 2020), foram assumidos dois níveis de consumo (Ponta e Vazio), e foi modelizado o perfil de carga para dez cenários operacionais, em que foram considerados cenários sem eólica e sem solar, cenários com eólica e sem solar e cenários com eólica e com solar (neste caso apenas foi considerada a ponta máxima, visto que o vazio é considerado como sendo noite):

- Cenário 1 - Ponta máxima sem eólica e sem solar (44.9 MW) → ano 2015;
- Cenário 2 - Ponta máxima sem eólica e sem solar (56.9 MW) → ano 2020;
- Cenário 3 - Vazio sem eólica e sem solar (20.2 MW) → ano 2015;
- Cenário 4 - Vazio sem eólica e sem solar (25.7 MW) → ano 2020;
- Cenário 5 - Ponta máxima com eólica e sem solar (44.9 MW) → ano 2015;
- Cenário 6 - Ponta máxima com eólica e sem solar (56.9 MW) → ano 2020;
- Cenário 7 - Vazio com eólica e sem solar (20.2 MW) → ano 2015;
- Cenário 8 - Vazio com eólica e sem solar (25.7 MW) → ano 2020;
- Cenário 9 - Ponta máxima com eólica e com solar (44.9 MW) → ano 2015;
- Cenário 10 - Ponta máxima com eólica e com solar (56.9 MW) → ano 2020;

Quanto à geração, a potência entregue por cada gerador foi determinada de acordo com o plano de produção associado a cada cenário (Subcapítulo 3.4).

Em alguns troços da rede, a ligação é feita por dois ou mais cabos diferentes, aos pontos intermédios que interligam esses cabos foram chamados de Aux, como mostra figura 3.42, os dois PTs (Castelão e Achada Mato I) são interligados por dois cabos diferentes (Cu 95 e Al 185).



Figura 3.42 – Exemplo de PTs interligados por cabos diferentes.

3.3.2 – Modelização da rede

As saídas dos grupos da central do Palmarejo (falado no capítulo 2) são ligadas à subestação da central do Palmarejo com nível de tensão de 20 kV através de 8 transformadores, quatro de 7 MVA para os grupos CAT e quatro de 15 MVA para os grupos WART e o parque solar é ligado à subestação através de sete transformadores de 630 kVA.

A subestação da central do Palmarejo comporta as saídas para a subestação 20/60 kV de Palmarejo que interliga à subestação 60/20 kV da Calheta e de São Filipe através de duas linhas de alta tensão de 60 kV, e para a Estação de Distribuição de Palmarejo, que por sua vez tem as saídas para Estação Switching Palmarejo (saídas para a zona de IFH e para a subestação de Terra Branca B), para a Estação Switching Cidadela (saída para a zona de Cidadela), para a zona Feeder 4, para zona de Praia Rural, para a Estação de Distribuição de Gamboa, para a subestação 5 de Julho A (saída para a zona de Fazenda I) e para a subestação de Lem Ferreira A (saída para a zona de Lem Ferreira 1).

Na central da Gamboa, as saídas dos grupos são ligadas à Estação de Distribuição da Gamboa de 20 kV através de três transformadores de 3 MVA, que por sua vez comporta as saídas para as zonas de Caixa Económica, de Várzea 1, de Várzea 2, de Praínha, de Plateau I e de Plateau II, para a subestação 5 de Julho B (saída para a zona de Fazenda II), para a subestação de Lem Ferreira B (saída para a zona de Lem Ferreira 2), para a subestação de Terra Branca A e para a subestação de São Filipe (saídas para as zonas de São Filipe e São Domingos) onde é ligado o parque eólico através de onze transformadores de 1250 kVA.

A subestação 60/20 kV da Calheta alimenta os concelhos de São Miguel, Tarrafal, Santa Cruz e ainda comporta a saída para a subestação de 20 kV do concelho de Santa Catarina.

Os grupos da central de Santa Catarina estão ligados à subestação de 20 kV de Santa Catarina através de três transformadores de 1.6 MVA para os grupos CAT e CUMMINS e um transformador de 800 kVA para o gerador PERKINS. A subestação de Santa Catarina alimenta as zonas do concelho de Santa Catarina.

Para a realização do trânsito de potências foram introduzidos no software PSS/E, as seguintes grandezas:

- Parâmetros elétricos das linhas (R, X, B), transformadores (Xcc, Un1/Un2, Sn);
- Potências ativas (P) e reativas (Q) consumidas em todos os barramentos;
- Limites de produção das máquinas;
- Limites de sobrecarga das linhas e transformadores (Rate normal, Rate de sobrecarga);
- Níveis de tensão de cada nó;

Quanto aos parâmetros da linha, a ELECTRA forneceu a resistência (Ω/km), a indutância (mH/km), a capacitância ($\mu\text{F}/\text{km}$), a corrente máxima (A) e a corrente de curto circuito (kA), por isso foi necessário calcular a reatância (X), a susceptância (B) e a potência S (MVA). Foi usada a expressão (3.37) no cálculo da reatância, a expressão (3.38) no cálculo da susceptância e a expressão (3.39) no cálculo da potência S.

$$X = 2\pi fL \quad (3.37)$$

onde f é a frequência (50 Hz), $\pi = 3.14$ e L é a indutância.

$$B = 2\pi fC \quad (3.38)$$

onde f é a frequência (50 Hz), $\pi = 3.14$ e C é a capacitância.

$$S = \sqrt{3}UI_{max} \quad (3.39)$$

onde U é a tensão nominal e o seu valor é 20 kV e I_{max} é a corrente máxima.

A carga do ano 2015 foi disponibilizada pela ELECTRA, enquanto que a carga para longo prazo, ou seja, para o ano 2020, foi baseado no documento elaborado pela GESTO ENERGIA S.A (Gesto), para a Direção Geral de Energia de Cabo Verde.

Para todas as zonas da rede, foram calculadas a resistência , a reatância e a susceptância das linhas em pu (Anexo A).

3.4 – Cenários operacionais

Neste subcapítulo são apresentados os dez cenários operacionais referidos atrás. Ainda são apresentadas as centrais em funcionamento para cada cenário, tendo o consumo dos geradores como o critério utilizado para a escolha de ordem de mérito dos geradores, isto é, desliga-se os que consomem mais combustível de acordo com a carga para cada cenário.

3.4.1 – Cenário 1 – Ponta máxima do ano 2015 sem eólica e sem solar

Este cenário é referente à carga ponta máxima do ano 2015, com a central eólica e o parque solar desligados.

Embora o CAT1, o CAT2, o CUMMINS e o PERKINS terem maior consumo no que diz respeito ao combustível comparativamente com os outros geradores, neste cenário a decisão foi deixá-los em funcionamento, visto que a rede é muito sensível aos mesmos, como mostra a tabela 3.2.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.2 – As centrais operacionais para o cenário 1 .

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1	Palmarejo	0	5.6	5.6	2.2	3.79	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		0	5.6	5.6	2.2	3.79	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		0	7.4	7.4	3	4.81	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		0	7.4	7.4	3	4.81	5.57	-5.57	9.29
WART 5		1	5	11	4.4	3.44	8.25	-8.25	13.75
WART 6		1	2	11	4.4	6.88	8.25	-8.25	13.75
WART 7		1	2	11	4.4	0.01	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	2	11	4.4	0.01	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	10.16	11	4.4	8.07	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	0	4.9	4.9	2	3.68	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5	Gamboa	0	2.4	2.4	0.9	1.33	1.77	-1.77	2.95
MAK 6		0	2.5	2.5	1	1.54	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		0	2.5	2.5	1	1.54	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	0	6	9	0.85	2.4	9	1	100
CAT1	Santa Catarina	1	1.3	1.3	0.5	0.62	0.96	-0.96	1.6
CAT2		1	1.3	1.3	0.5	0.62	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS		1	0.8	0.8	0.3	0.49	0.6	-0.6	1
PERKINS		1	0.6	0.6	0.2	0.36	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	0	0	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.2 – Cenário 2 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar

Este cenário é referente à carga prevista para o ano 2020, com a central eólica e o parque solar desligados.

Através da tabela 3.3, é visível que as centrais de pequena dimensão, mais concretamente as centrais de Santa Catarina (CAT1,CAT2, CUMMINS, PERKINS), não controlam a tensão, visto que o Qgen (potência reativa gerada) das mesmas está a bater no máximo.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.3 – As centrais operacionais para o cenário 2.

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1	Palmarejo	1	5.6	5.6	2.2	3.79	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		1	5.6	5.6	2.2	3.79	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		1	7.4	7.4	3	4.81	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		1	7.4	7.4	3	4.81	5.57	-5.57	9.29
WART 5		1	5.5	11	4.4	3.46	8.25	-8.25	13.75
WART 6		0	2	11	4.4	6.88	8.25	-8.25	13.75
WART 7		0	2	11	4.4	0.01	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	2	11	4.4	0.01	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	10.5	11	4.4	8.37	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	1	4.9	4.9	2	3.68	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5	Gamboa	1	2.4	2.4	0.9	1.38	1.77	-1.77	2.95
MAK 6		1	2.5	2.5	1	1.59	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		1	2.5	2.5	1	1.59	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	0	6	9	0.85	2.4	9	1	100
CAT1	Santa Catarina	1	1.3	1.3	0.5	0.13	0.96	-0.96	1.6
CAT2		1	1.3	1.3	0.5	0.13	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS		1	0.8	0.8	0.3	0.1	0.6	-0.6	1
PERKINS		1	0.6	0.6	0.2	0.07	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	0	0	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.3 – Cenário 3 – Vazio do ano 2015 sem eólica e sem solar

Este cenário é referente ao vazio, ou seja, para a carga de 20.268 MW, com a central eólica e o parque solar desligados.

Como mostra a tabela 3.4, para este cenário só há dois geradores em funcionamento, porque a carga é relativamente baixa, comparativamente com a potência ativa disponível na rede caso todos os geradores estivessem em funcionamento, por isso, decidiu-se deixar fora de funcionamento os outros geradores.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.4 – As centrais operacionais para o cenário 3.

+ Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1		0	5.6	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		0	5.6	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		0	7.4	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		0	7.4	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
WART 5	Palmarejo	1	10	11	4.4	0.3	8.25	-8.25	13.75
WART 6		0	5	11	4.4	0.08	8.25	-8.25	13.75
WART 7		0	4.4	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	5	11	4.4	0.08	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	10.49	11	4.4	5.96	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	0	0	4.9	2	2.69	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5		0	2.4	2.4	0.9	0.68	1.77	-1.77	2.95
MAK 6	Gamboa	0	2.5	2.5	1	0.62	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		0	2.5	2.5	1	0.74	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	0	8	9	0.85	1	9	1	100
CAT1		0	1.3	1.3	0.5	0.3	0.96	-0.96	1.6
CAT2	Santa	0	1.3	1.3	0.5	0.62	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS	Catarina	0	0.5	0.8	0.3	0.57	0.6	-0.6	1
PERKINS		0	0.5	0.6	0.2	0.42	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	0	0	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.4 – Cenário 4 – Vazio longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar

Este cenário é referente ao vazio longo prazo ano 2020, ou seja para a carga prevista 25.687 MW, com a central eólica e o parque solar desligados.

Como ilustra a tabela 3.5, para este cenário só há quatro geradores em funcionamento, porque a carga é relativamente baixa, comparativamente com a potência ativa disponível na rede caso todos os geradores estivessem em funcionamento, por isso, decidiu-se deixar fora de funcionamento os outros geradores. Ainda é de referir que este cenário é sensível aos CATs, por isso, um deles tem que estar ligado (CAT1 ou o CAT2), caso contrário a rede apresenta problemas de tensão.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.5 – As centrais operacionais para o cenário 4.

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1		0	5.6	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		0	5.6	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		0	7.4	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		0	7.4	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
WART 5	Palmarejo	1	7	11	4.4	3.52	8.25	-8.25	13.75
WART 6		1	7	11	4.4	0.15	8.25	-8.25	13.75
WART 7		0	5	11	4.4	0.08	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	5	11	4.4	0.08	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	10.67	11	4.4	5.9	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	0	0	4.9	2	2.69	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5		0	2.4	2.4	0.9	0.68	1.77	-1.77	2.95
MAK 6	Gamboa	0	2.5	2.5	1	0.62	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		0	2.5	2.5	1	0.74	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	0	8	9	0.85	1	9	1	100
CAT1		1	1.3	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CAT2	Santa	0	1.3	1.3	0.5	0.58	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS	Catarina	0	0.5	0.8	0.3	0.57	0.6	-0.6	1
PERKINS		0	0.5	0.6	0.2	0.42	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	0	0	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.5 – Cenário 5 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e sem solar

Este cenário é referente à carga ponta máxima do ano 2015, com a central eólica ligada e o parque solar desligado.

Este cenário é muito sensível aos geradores de Santa Catarina (CAT1, CAT2, CUMMINS, e PERKINS), por isso, eles estão ligados para que a rede não tenha problemas de tensão, embora consumam mais combustível dos que os outros geradores. Pela tabela 3.6, pode-se ver que estes mesmos geradores não controlam a tensão, visto que o QGen bate no máximo.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.6 – As centrais operacionais para o cenário 5.

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1		0	4	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		0	4	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		0	3	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		0	3	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
WART 5	Palmarejo	1	9	11	4.4	7.11	8.25	-8.25	13.75
WART 6		1	9	11	4.4	7.11	8.25	-8.25	13.75
WART 7		1	4.5	11	4.4	6.93	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	10.56	11	4.4	-3.89	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	0	0	4.9	2	2.82	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5		0	2	2.4	0.9	0.77	1.77	-1.77	2.95
MAK 6	Gamboa	0	2.5	2.5	1	1.86	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		0	2.5	2.5	1	0.98	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	1	9	9	1	6.53	9	1	100
CAT1	Santa Catarina	1	1.2	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CAT2		1	1.2	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS		1	0.7	0.8	0.3	0.6	0.6	-0.6	1
PERKINS		1	0.5	0.6	0.2	0.42	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	0	0	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.6 – Cenário 6 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar

Este cenário é referente à carga ponta máxima para o ano 2020, com a central eólica ligada e o parque solar desligado.

Através da tabela 3.7, pode-se ver que as centrais de Santa Catarina (CAT1,CAT2, CUMMINS, PERKINS), não controlam a tensão, visto que o Qgen (potência reativa gerada) das mesmas está a bater no máximo.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.7 – As centrais operacionais para o cenário 6.

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1	Palmarejo	1	5.6	5.6	2.2	3.79	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		1	5.6	5.6	2.2	3.79	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		1	7.4	7.4	3	4.81	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		1	7.4	7.4	3	4.81	5.57	-5.57	9.29
WART 5		1	4.4	11	4.4	6.93	8.25	-8.25	13.75
WART 6		0	11	11	4.4	0.37	8.25	-8.25	13.75
WART 7		0	11	11	4.4	0.37	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	11	11	4.4	0.37	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	9.69	11	4.4	4.05	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	0	4.9	4.9	2	-3.68	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5		0	2.4	2.4	0.9	1.01	1.77	-1.77	2.95
MAK 6	Gamboa	1	2.5	2.5	1	1.15	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		1	2.5	2.5	1	1.15	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	1	9	9	0.85	4.05	9	1	100
CAT1	Santa Catarina	1	1.3	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CAT2		1	1.3	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS		1	0.8	0.8	0.3	0.6	0.6	-0.6	1
PERKINS		1	0.6	0.6	0.2	0.42	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	0	0	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.7 – Cenário 7 – Vazio do ano 2015 com eólica e sem solar

Este cenário é referente ao vazio, ou seja para a carga de 20.268 MW, com a central eólica ligada e o parque solar desligado.

Como mostra a tabela 3.8, só há três centrais em funcionamento para este cenário, porque a carga é relativamente baixa, comparativamente com a potência ativa disponível na rede caso todos os geradores estivessem em funcionamento, por isso, foi decidido deixar fora de funcionamento os outros geradores que consomem mais combustível.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.8 – As centrais operacionais para o cenário 7.

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1	Palmarejo	0	4	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		0	4	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		0	3	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		0	3	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
WART 5		1	4.4	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
WART 6		0	4.4	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
WART 7		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	7.11	11	4.4	4.69	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	0	0	4.9	2	2.82	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5	Gamboa	0	2	2.4	0.9	0.77	1.77	-1.77	2.95
MAK 6		0	2.5	2.5	1	0.05	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		0	2.5	2.5	1	0.05	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	1	9	9	0.85	1	9	1	100
CAT1	Santa Catarina	0	1.3	1.3	0.5	0.2	0.96	-0.96	1.6
CAT2		0	1.3	1.3	0.5	0.2	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS		0	0.5	0.8	0.3	0.53	0.6	-0.6	1
PERKINS		0	0.5	0.6	0.2	0.39	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	0	0	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.8 – Cenário 8 – Vazio longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar

Este cenário é referente ao vazio longo prazo ano 2020, ou seja para a carga prevista 25.687 MW, com a central eólica ligada e o parque solar desligado.

Como mostra a tabela 3.9, só há quatro centrais em funcionamento para este cenário, porque a carga é relativamente baixa, comparativamente com a potência ativa disponível na rede caso todos os geradores estivessem em funcionamento, por isso, foi decidido deixar fora de funcionamento os outros geradores que consomem mais combustível. Ainda é de salientar que este cenário é sensível a um dos CATs, por isso, tem que estar ligado o CAT1 ou o CAT2, caso contrário a rede apresenta problemas de tensão.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.9 – As centrais operacionais para o cenário 8.

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1	Palmarejo	0	4	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		0	4	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		0	3	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		0	3	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
WART 5		1	5	11	4.4	3.44	8.25	-8.25	13.75
WART 6		0	4.5	11	4.4	6.93	8.25	-8.25	13.75
WART 7		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	10.67	11	4.4	4.71	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	0	0	4.9	2	2.82	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5	Gamboa	0	2	2.4	0.9	0.77	1.77	-1.77	2.95
MAK 6		0	2.5	2.5	1	0.29	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		0	2.5	2.5	1	0.98	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	1	9	9	0.85	1	9	1	100
CAT1	Santa Catarina	1	1.3	1.3	0.5	0.87	0.96	-0.96	1.6
CAT2		0	1.3	1.3	0.5	0.47	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS		0	0.5	0.8	0.3	0.53	0.6	-0.6	1
PERKINS		0	0.5	0.6	0.2	0.39	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	0	0	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.9 – Cenário 9 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e com solar

Este cenário é referente à carga ponta máxima 44.901 MW, com a central eólica e o parque solar ligados.

A rede é sensível ao CAT1 e CAT2, e também ao CUMMINS e PERKINS, por isso, mesmo consumindo mais combustível do que os outros geradores, foi decidido deixá-los em funcionamento. As centrais de Santa de Catarina (CAT1, CAT2, CUMMINS e PERKINS) não conseguem controlar a tensão, uma vez que os seus QGen batem no máximo, como mostra a tabela 3.10.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.10 – As centrais operacionais para o cenário 9.

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1	Palmarejo	0	4	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		0	4	5.6	2.2	0.09	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		0	3	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		0	3	7.4	3	0.04	5.57	-5.57	9.29
WART 5		1	11	11	4.4	7.22	8.25	-8.25	13.75
WART 6		1	11	11	4.4	5.46	8.25	-8.25	13.75
WART 7		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	10.03	11	4.4	4.29	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	0	3	4.9	2	-3.68	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5	Gamboa	0	2	2.4	0.9	0.73	1.77	-1.77	2.95
MAK 6		1	1	2.5	1	0.62	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		0	2.5	2.5	1	0.42	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	1	9	9	0.85	6.17	6.75	-6.75	100
CAT1	Santa Catarina	1	1.3	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CAT2		1	1.3	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS		1	0.5	0.8	0.3	0.6	0.6	-0.6	1
PERKINS		1	0.5	0.6	0.2	0.42	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	1	4.4	5	1	0	3.3	-3.3	100

3.4.10 – Cenário 10 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e com solar

Este cenário é referente a carga ponta máxima para o ano 2020, com a central eólica e o parque solar ligados.

As centrais de Santa Catarina (CAT1, CAT2, CUMMINS, e PERKINS) não controlam a tensão, visto que, o QGen bate no máximo, como mostra a tabela 3.11.

A vermelho estão as centrais em funcionamento e a branco as que estão fora de funcionamento para este cenário.

Tabela 3.11 – As centrais operacionais para o cenário 10.

Nome dos grupos	Localização	Estado	Pgen (MW)	Pmax (MW)	Pmin (MW)	Qgen (MVAR)	Qmax (MVAR)	Qmin (MVAR)	Mbase (MVA)
CAT 1	Palmarejo	1	5.6	5.6	2.2	3.79	4.19	-4.19	6.98
CAT 2		1	5.6	5.6	2.2	3.79	4.19	-4.19	6.98
CAT 3		1	5	7.4	3	4.68	5.57	-5.57	9.29
CAT 4		1	5	7.4	3	4.68	5.57	-5.57	9.29
WART 5		1	4.4	11	4.4	6.93	8.25	-8.25	13.75
WART 6		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
WART 7		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
WART 8		0	4.5	11	4.4	0.06	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL PALM		1	9.58	11	4.4	6.43	8.25	-8.25	13.75
CENTRAL TRC	Palmarejo TRC	1	2.5	4.9	2	-1.59	3.68	-3.68	2.04
DEUTZ 5	Gamboa	1	2.4	2.4	0.9	0.51	1.77	-1.77	2.95
MAK 6		1	2.5	2.5	1	0.58	1.86	-1.86	3.1
MAK 7		1	2.5	2.5	1	0.58	1.86	-1.86	3.1
CENTRAL WIND	São Filipe	1	9	9	0.85	3.68	6.75	-6.75	100
CAT1	Santa Catarina	1	1.3	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CAT2		1	1.3	1.3	0.5	0.96	0.96	-0.96	1.6
CUMMINS		1	0.8	0.8	0.3	0.6	0.6	-0.6	1
PERKINS		1	0.6	0.6	0.2	0.42	0.42	-0.42	0.7
CENTRAL PV	Palmarejo	1	4.4	5	1	0	3.3	-3.3	100

Capítulo 4

Diagnóstico da rede elétrica de Santiago

Neste capítulo são apresentados a metodologia e os critérios de planeamento usados no diagnóstico da rede. É ainda apresentado o diagnóstico da rede elétrica de Santiago do ano 2015, em regime permanente e em regime de contingência “n-1”, são avaliadas as sobrecargas nas linhas e os perfis de tensão.

4.1 – Metodologia

Neste capítulo é realizado o diagnóstico para os dez cenários operacionais da rede apresentados no capítulo 3, em regime permanente e em regime de contingência “n-1”. Foram registadas todas as violações, isto é as sobrecargas nas linhas e perfis de tensão, tendo como base os critérios de planeamento usados pela REN (empresa responsável pelo transporte da energia em Portugal) para RNT (Rede Nacional de Transporte).

Para a realização do diagnóstico foi usado o software de simulação PSS/E da Siemens, para isso foram introduzidos os dados da rede modelizados no capítulo 3 e outros dados necessários para a realização do mesmo.

A seguir são apresentados na tabela 4.1 os tipos de barramento usados. Foi usado como nó de referência ou balanço, a central do Palmarejo, como nós de geração (PV) foram usados, a central de Gamboa, a central de Santa Catarina, a central TRC, o parque eólico e o parque solar, e os restantes nós são de carga (PQ).

Tabela 4.1 – Classificação dos nós da rede.

Barramentos	Tipo de Barramento
Central do Palamarejo	Referência/Balanço
Central de Gamboa	PV
Central de Santa Catarina	PV
Central TRC	PV
Parque Eólico	PV
Parque Solar	PV
Restantes Barramentos ou nós	PQ

4.2 – Critérios de planeamento

Para efeitos de análise em regime permanente são considerados todos os elementos da rede disponíveis em serviço (linha simples ou dupla, transformador, bateria de condensadores, geradores

Para o regime de contingência “n-1”, considera-se a perda ou a falha de um dos elementos da rede), enquanto que nos outros elementos não deve haver sobrecarga e violações de perfis de tensão.

Nas tabelas 4.2 e 4.3 são apresentados os limites aceitáveis de tensão nos barramentos e de carga nos elementos da rede, para o regime permanente e para o regime de contingência “n-1”.

Tabela 4.2 – Limites aceitáveis de tensão [14].

Tensão (kV)	Regime Permanente				Regime contingência "n-1"			
	Mínimo		Máximo		Mínimo		Máximo	
	kV	p.u.	kV	p.u.	kV	p.u.	kV	p.u.
400	380	0.95	416	1.04	372	0.93	420	1.05
220	209	0.95	231	1.05	205	0.93	242	1.1
150	142	0.95	157	1.05	140	0.93	165	1.1
60	19	0.95	21	1.05	140	0.93	21	1.05
20	19	0.95	21	1.05	19	0.95	21	1.05

Tabela 4.3 – Limites aceitáveis de Carga [14].

Época	Regime Permanente		Regime contingência "n-1"	
	Linhas	Tranformador	Linhas	Tranformador
Verão	100%	100%	120%(2h)	105%(2h)
Inverno	100%	100%	120%(2h)	120%(2h)

4.3 – Diagnóstico da rede em regime permanente

De seguida é efetuado o diagnóstico em regime permanente para os dez cenários operacionais, onde são avaliados e registados os perfis de tensão e sobrecargas nas linhas.

4.3.1 – Cenário 1 – Ponta máxima do ano 2015 sem eólica e sem solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Este cenário não apresenta sobrecarga nas linhas.

- **Perfis de tensão**

Este cenário não apresenta violações dos critérios de planeamento no que concerne ao nível de tensão.

4.3.2 – Cenário 2 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Este cenário não apresenta sobrecarga nas linhas.

- **Perfis de tensão**

Não há violações dos critérios de planeamento no que diz respeito ao nível de tensão neste cenário.

4.3.3 – Cenário 3 – Vazio do ano 2015 sem eólica e sem solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Não existe sobrecarga nas linhas para este cenário.

- **Perfis de tensão**

Não há violações dos critérios de planeamento de tensão.

4.3.4 – Cenário 4 – Vazio longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Conclui-se que não há sobrecargas na rede para este cenário.

- **Perfis de tensão**

Conclui-se que para este cenário não há violações dos critérios de planeamento no que toca aos perfis de tensão.

4.3.5 – Cenário 5 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e sem solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Conclui-se que não há sobrecarga nas linhas para este cenário.

- **Perfis de tensão**

Não há violações dos critérios de planeamento de tensão para este cenário.

4.3.6 – Cenário 6 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Não se regista sobrecarga nas linhas para este cenário.

- **Perfis de tensão**

Há violações dos critérios de planeamento de tensão em vários nós da rede, nomeadamente nos concelhos do interior da ilha (Santa Catarina, Tarrafal, Santa Cruz e São Salvador do Mundo), exceto no concelho de São Miguel onde está situada a subestação 60/20 kV da Calheta, (Anexo B.1).

4.3.7 – Cenário 7 – Vazio do ano 2015 com eólica e sem solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Não há sobrecargas neste cenário.

- **Perfis de tensão**

Não se registam violações dos critérios de planeamento de tensão neste cenário.

4.3.8 – Cenário 8 – Vazio longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Não há sobrecarga nas linhas neste cenário.

- **Perfis de tensão**

Conclui-se que não há violações dos critérios de planeamento de tensão neste cenário.

4.3.9 – Cenário 9 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e com solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Não há sobrecarga nas linhas neste cenário.

- **Perfis de tensão**

Não há violações dos critérios de planeamento no que toca à tensão.

4.3.10 – Cenário 10 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e com solar

- **Sobrecarga nas linhas**

Este cenário não apresenta sobrecarga nas linhas.

- **Perfis tensão**

Verificam-se violações dos critérios de planeamento do nível de tensão nos concelhos do interior da ilha (Santa Catarina, Tarrafal, Santa Cruz e São Salvador do Mundo) que estão mais longe da central do Palmarejo e da Subestação 60/20 kV da Calheta, mas para o concelho de São Miguel não se registam violações de tensão mesmo situando-se no interior da ilha, pois é onde está situada a Subestação 60/20 kV da Calheta (Anexo B.2).

4.4 – Diagnóstico da rede em regime contingências “n-1”

Para o regime de contingências “n-1”, foi simulada para os dez cenários operacionais a falha de uma linha que não origine “ilha elétrica”, como é o caso das seguintes contingências:

- 1- **Contingência na linha CENTRAL PALM – PALM D STA** (Central do Palmarejo – Estação de Distribuição do Palmarejo)

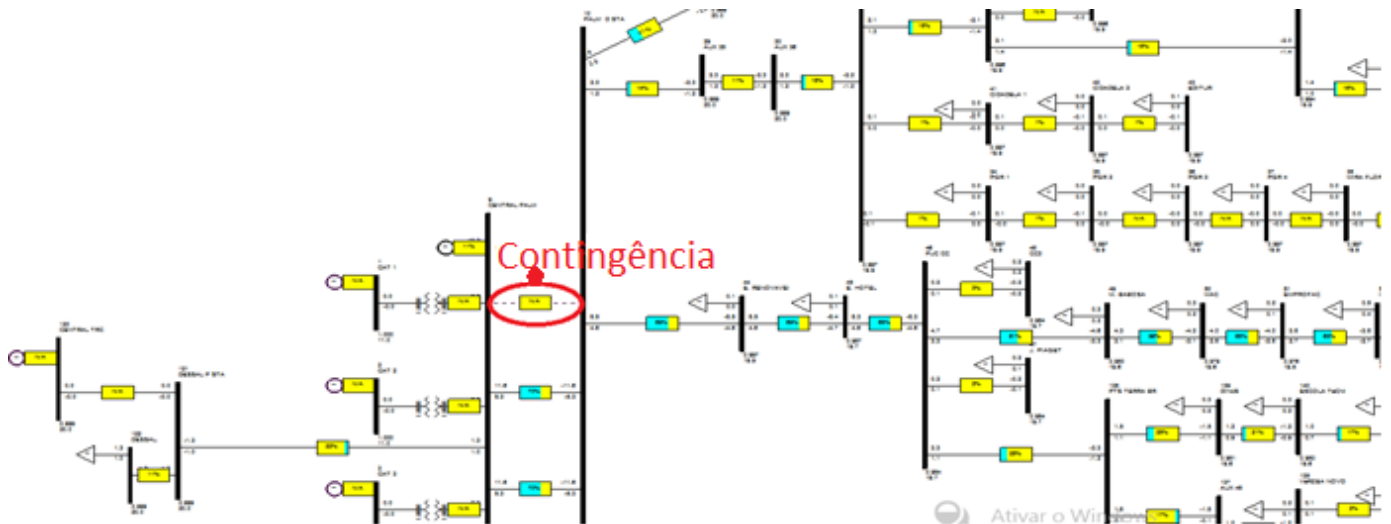


Figura 4.1 – Falha da linha CENTRAL PALM – PALM D STA.

- 2- **Contingência na linha PALM D STA – GAMBOA D STA** (Estação de Distribuição do Palmarejo – Estação de Distribuição da Gamboa)

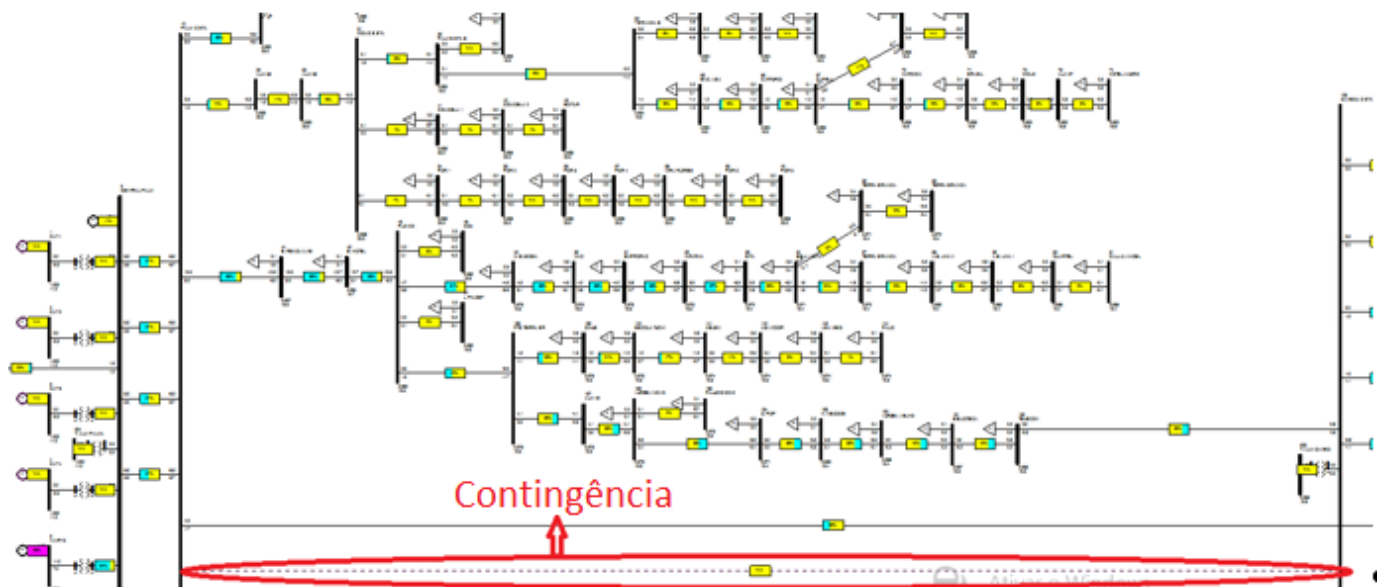


Figura 4.2 – Falha na linha PALM D STA – GAMBOA D STA.

3- **Contingência na linha PALM D STA – PALM S STA A** (Estação de Distribuição do Palmarejo – Estação Switching do Palmarejo A)

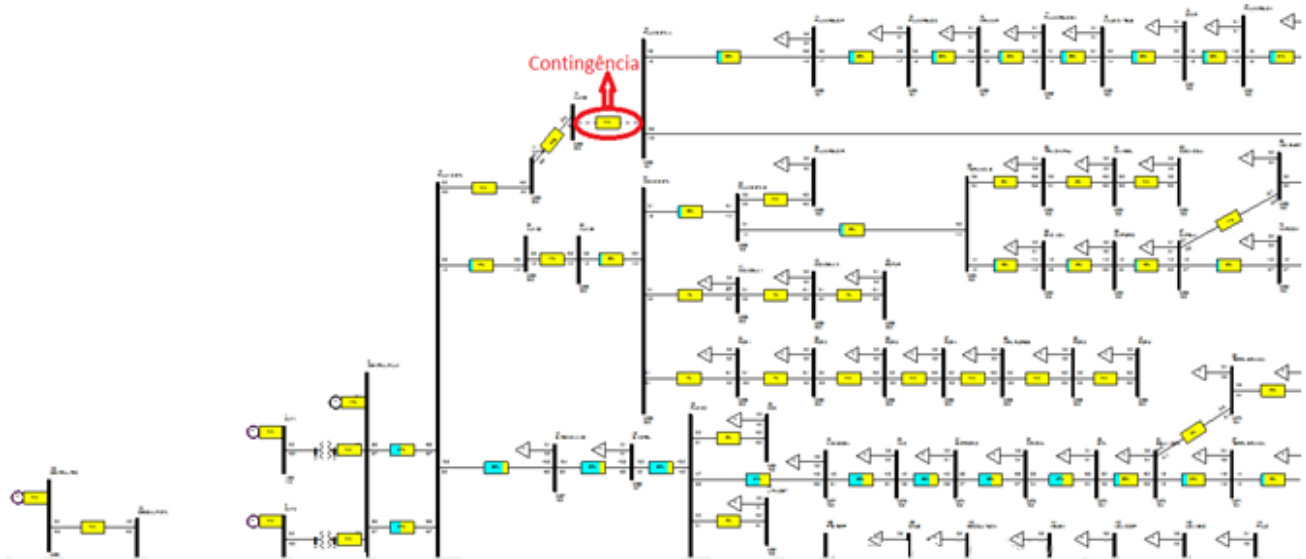


Figura 4.3 – Contingência na linha PALM D STA – PALM S STA A.

4- **Contingência na linha PALM S STA A – ETAR** (Estação Switching do Palmarejo - Etar)

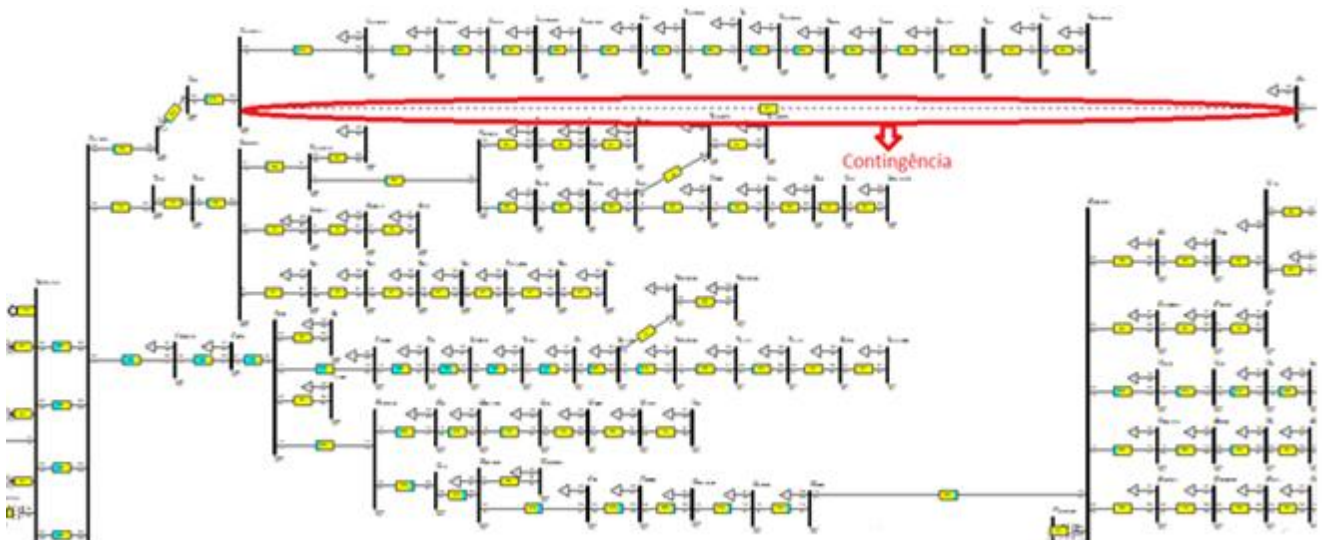


Figura 4.4 – Contingência na linha PALM S STA A – ETAR.

5- Contingência na linha PUCC CC – PTS TERRA BRANCA

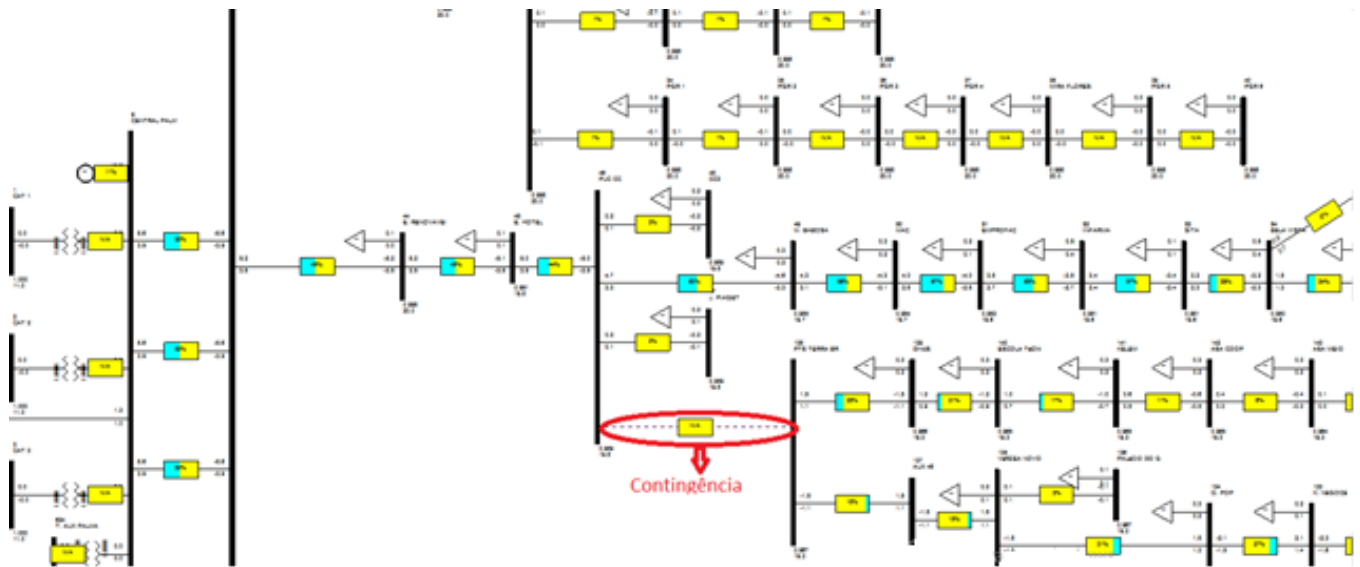


Figura 4.5 – Contingência na linha PUCC CC – PTS TERRA BRANCA.

6- Contingência na linha GAMBOA D STA – TELECOM

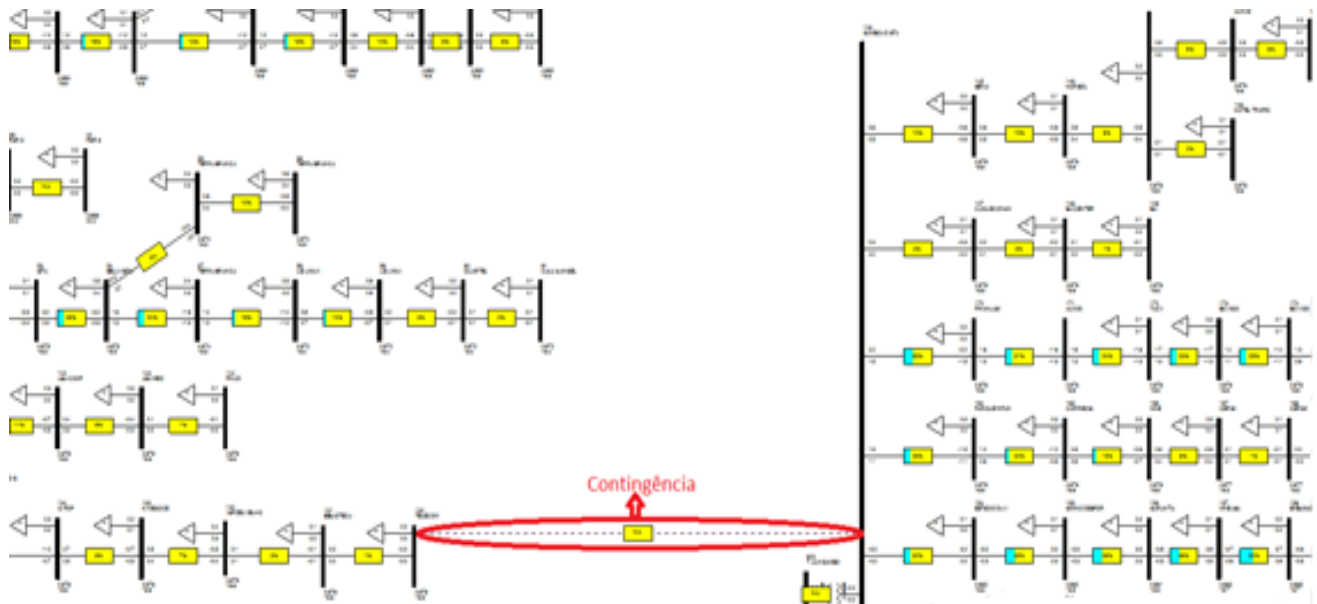


Figura 4.6 – Contingência na linha GAMBOA D STA – TELECOM.

7- Contingência na linha PALM D STA – PTS 5 JULHO A

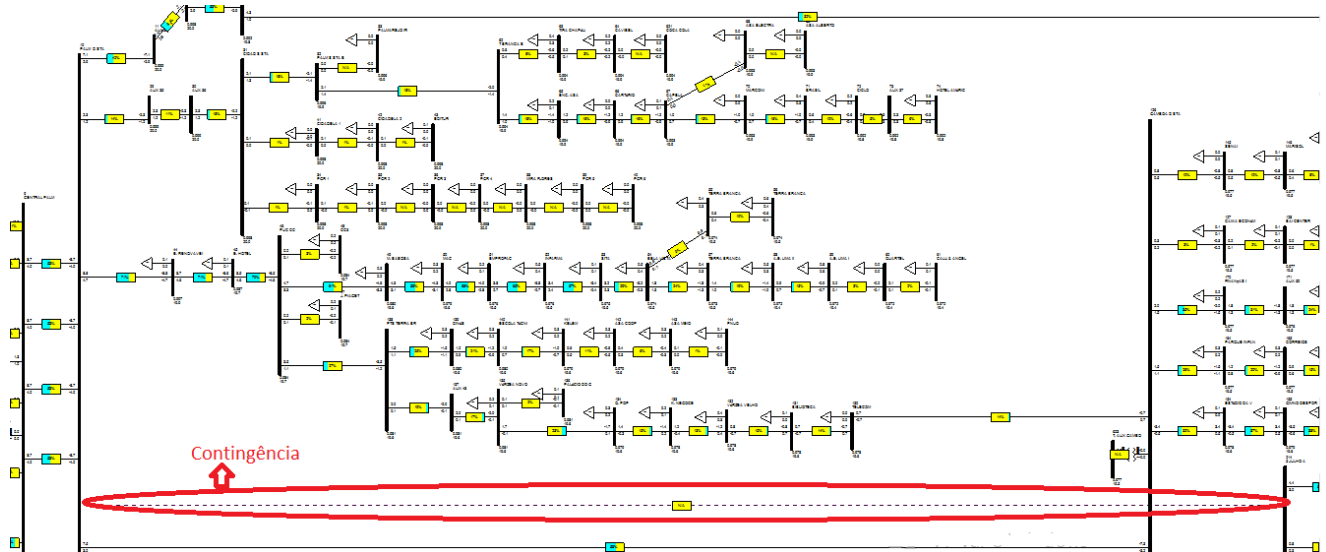


Figura 4.7 – Contingência na linha PALM D STA – PTS 5 JULHO A.

8- Contingência na linha LEM FERREIRA A SS – PTS 5 JULHO A

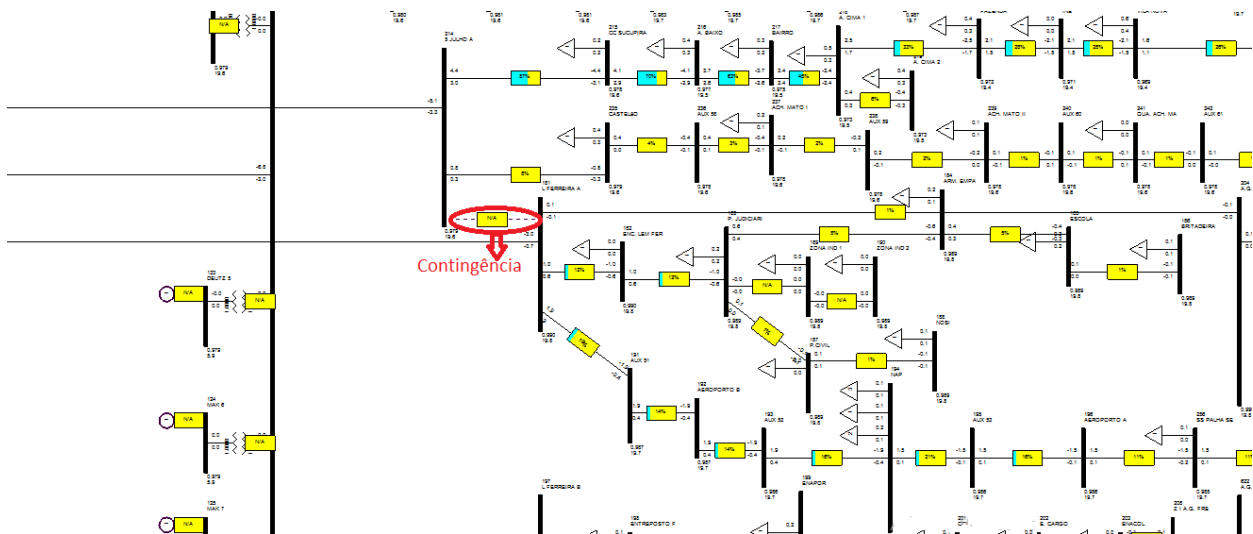


Figura 4.8 – Contingência na linha LEM FERREIRA A SS – PTS 5 JULHO A.

9- Contingência na linha PALM D STA – LEM FERREIRA A SS

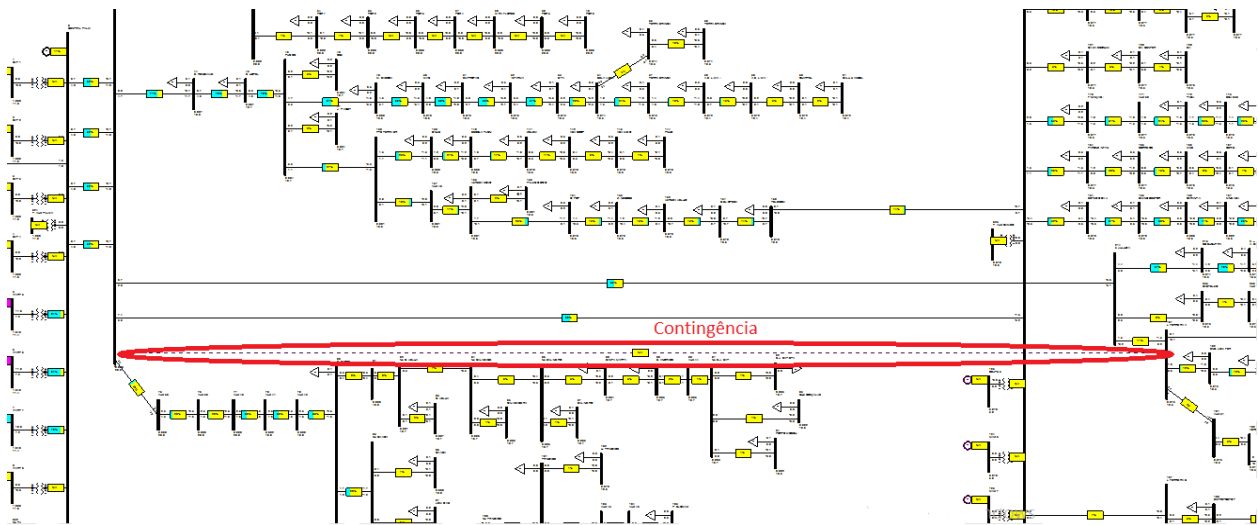


Figura 4.9 – Contingência na linha PALM D STA – LEM FERREIRA A SS.

10- Contingência na linha PALM SUBEST – NEW S. FILIPE (linha de alta tensão de 60 kV que liga a subestação do Palmarejo à subestação de São Filipe)

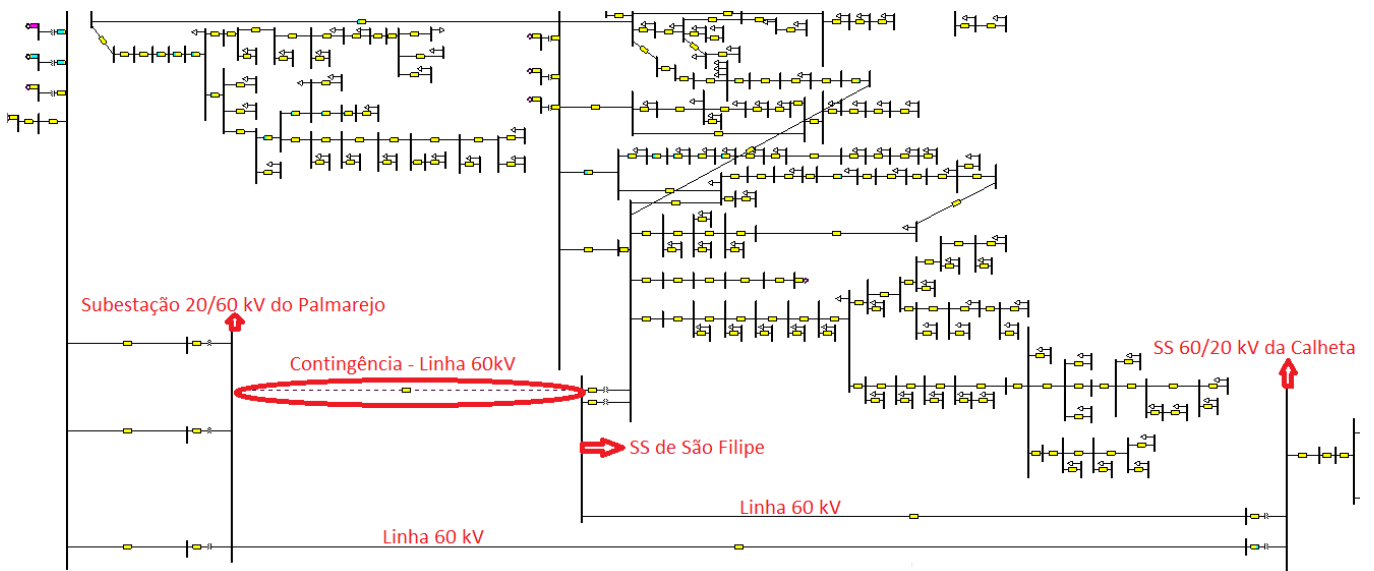


Figura 4.10 – Contingência na linha PALM SUBEST – NEW S. FILIPE.

11- Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA (a continuação da linha de alta tensão de 60 kV da subestação de São Filipe à subestação da Calheta)

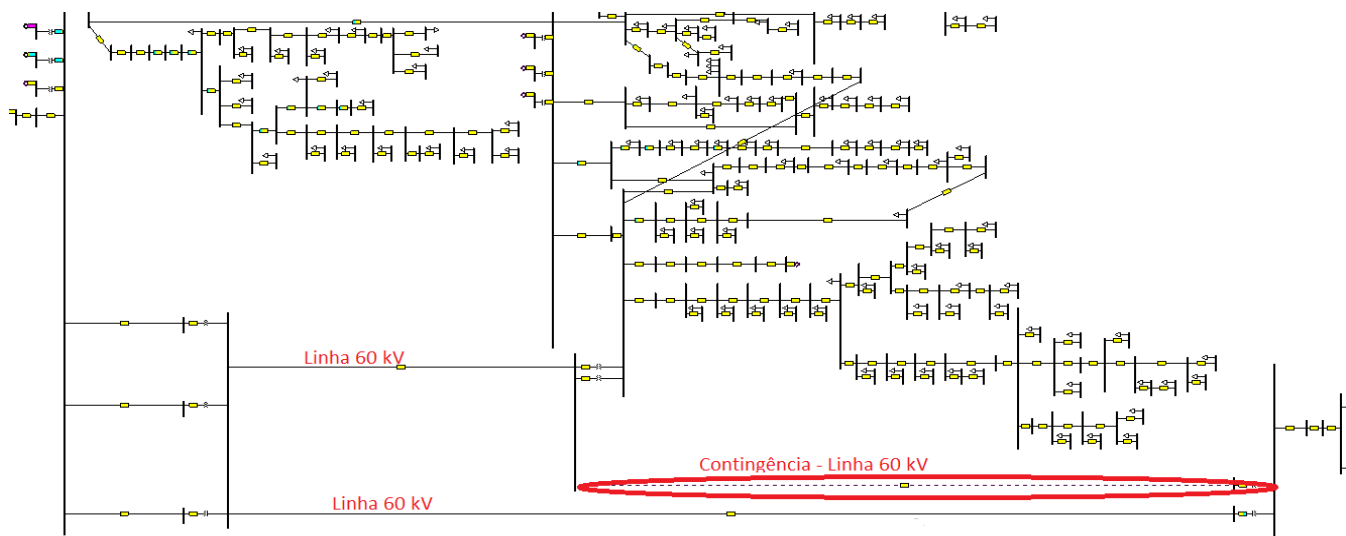


Figura 4.11 – Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA.

12- Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA (linha de alta tensão de 60 kV que liga a subestação do Palmarejo à subestação da Calheta)

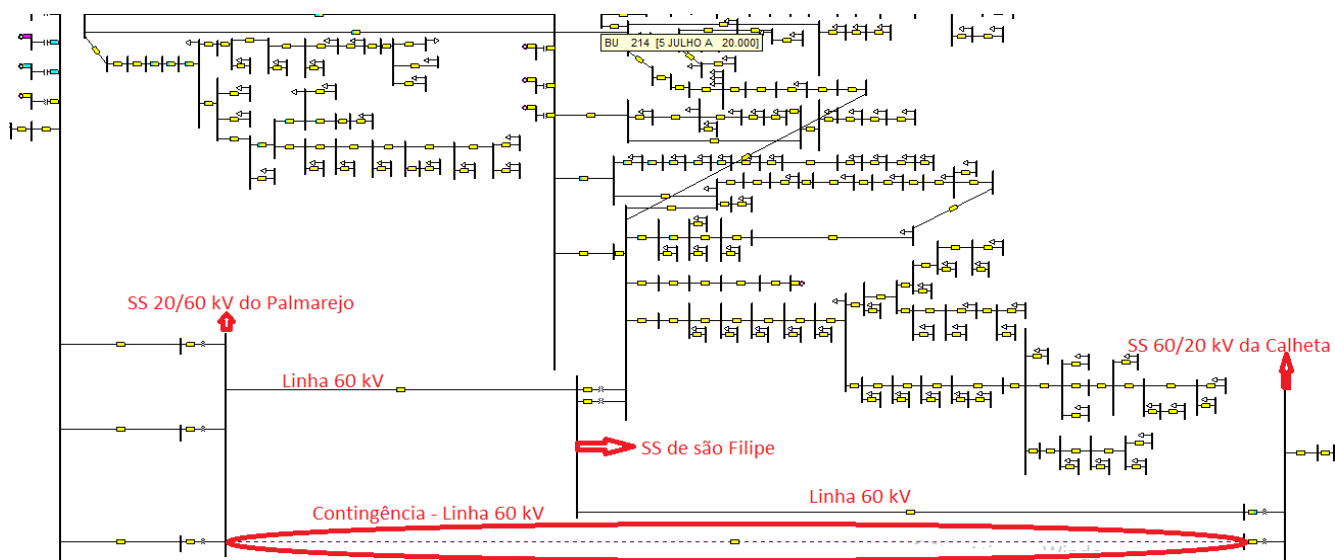


Figura 4.12 – Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA.

4.4.1 – Cenário 1 – Ponta máxima do ano 2015 sem eólica e sem solar

Este cenário não apresenta sobrecargas em regime de contingências “n-1”.

No que concerne ao perfil de tensão, este cenário apresenta violações dos critérios de planeamento para as seguintes contingências “n-1”:

- **Contingência na linha PALM D STA – GAMBOA D STA**

Para esta contingência existem violações dos critérios de planeamento de tensão em algumas zonas do concelho de Santa Catarina e em algumas zonas do concelho de Santa Cruz (Anexo B.3).

- **Contingência na linha PALM D STA – PALM S STA A**

Existem violações dos critérios de planeamento de tensão em algumas zonas da Praia, Santa Catarina e Santa Cruz (Anexo B.4).

- **Contingência na linha PALM SUBEST – NEW S. FILIPE**

Ocorrem violações dos critérios de planeamento de tensão em algumas zonas de Santa Catarina e Santa Cruz (Anexo B.5).

- **Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA**

Como esta contingência ocorre numa das linhas de alta tensão de 60 kV que liga a central do Palmarejo à subestação da Calheta 60/20 kV, ocorrem violações dos critérios de planeamento de tensão nos concelhos que são alimentados pela subestação da Calheta e que situam mais longe da mesma (Santa Catarina, Tarrafal, Santa Cruz e São Salvador do Mundo), isto só não acontece no concelho de São Miguel onde está situada a subestação da Calheta (Anexo B.6).

- **Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA**

Esta contingência também ocorre numa das linhas de alta tensão de 60 kV que liga a central do Palmarejo à subestação da Calheta 60/20 kV, ocorrem violações dos critérios de planeamento de tensão nos concelhos que são alimentados pela subestação da Calheta e que estão situados mais longe da mesma (Santa Catarina, Tarrafal, Santa Cruz e São Salvador do Mundo), isto só não acontece com o concelho de São Miguel onde está situada a subestação da Calheta (Anexo B.7).

4.4.2 – Cenário 2 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar

Este cenário não apresenta sobrecargas em regime de contingências “n-1”.

No que toca ao perfil de tensão, este cenário apresenta violações dos critérios de planeamento para as seguintes contingências “n-1”:

- Contingência na linha PALM D STA – PALM S STA A

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
* NONE *							

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
17		PALMAREJO BA		20.000	3	0.9496	18.992
19		OMAR		20.000	3	0.9479	18.958
21		ISE		20.000	3	0.9457	18.915
23		TECNICIL		20.000	3	0.9442	18.883
25		CASA LATA		20.000	3	0.9436	18.871
27		PRAÇA		20.000	3	0.9429	18.857
18		WALS CV TELE		20.000	3	0.9493	18.985
20		PALMAREJO 4		20.000	3	0.9469	18.938
22		PALMAREJO 5		20.000	3	0.9454	18.907
24		IMPERIO II		20.000	3	0.9441	18.883
26		AUX 34		20.000	3	0.9432	18.864
28		MONTE VERMEL		20.000	3	0.9427	18.854

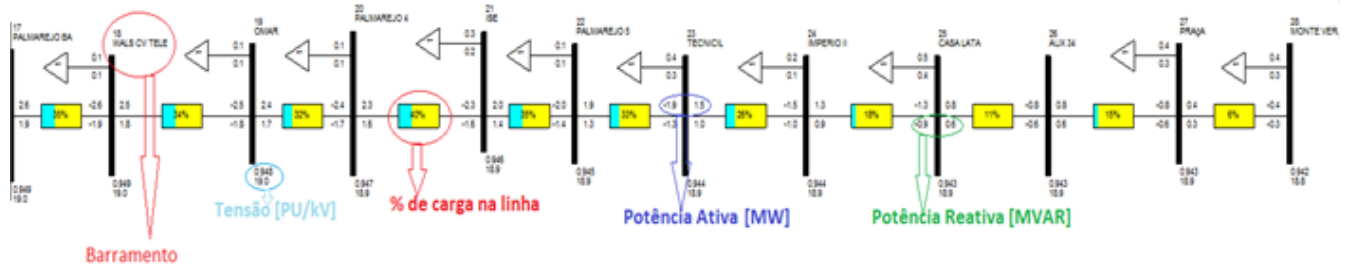


Figura 4.13 – Perfis de tensão.

Esta contingência ocorre numa linha que liga a Estação de Distribuição do Palmarejo ao PALM S STA A, a partir da figura 4.38, pode-se ver que as violações dos critérios de planeamento de tensão ocorrem nos barramentos que são alimentados pelo PALM S STA A e estão mais afastados do mesmo.

- Contingência na linha PALM D STA – PTS 5 JULHO A

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
* NONE *							

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
223		C. CALABACEI		20.000	17	0.9489	18.978
225		CALABACEIRA		20.000	17	0.9475	18.950
227		S. PEDRO		20.000	17	0.9467	18.935
229		Nó BONCOIO		20.000	17	0.9462	18.924
231		AUX 56		20.000	17	0.9459	18.917
233		AUX 57		20.000	17	0.9458	18.915
224		AUX 54		20.000	17	0.9488	18.975
226		PENSAMENTO		20.000	17	0.9469	18.939
228		AUX 55		20.000	17	0.9466	18.932
230		BONCOIO		20.000	17	0.9462	18.924
232		S. PEDRO CPT		20.000	17	0.9458	18.915
234		ANAC		20.000	17	0.9458	18.915

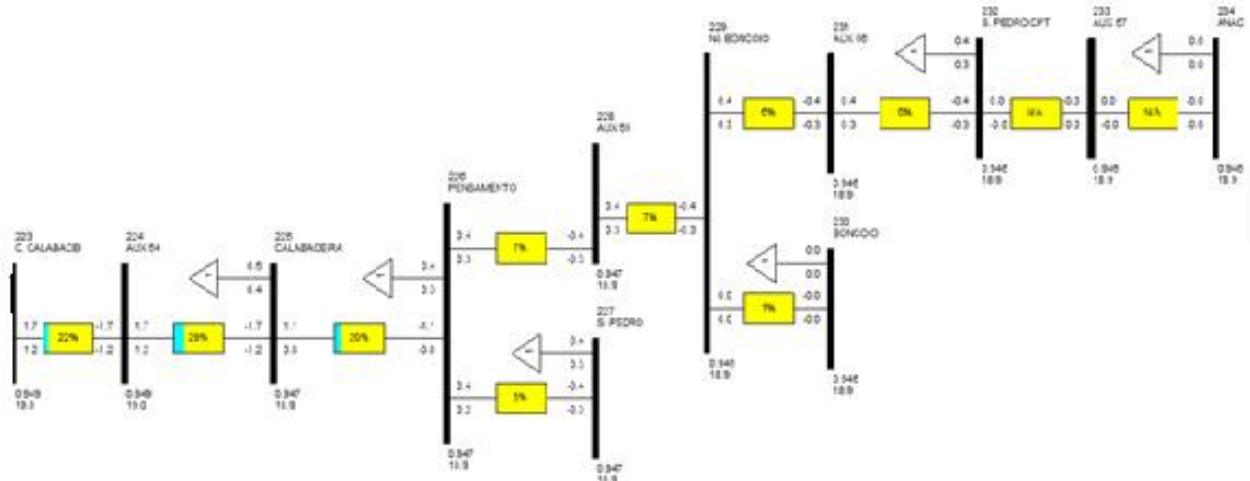


Figura 4.14 – Perfis de tensão.

Como esta contingência ocorre numa linha que liga a Estação de Distribuição do Palmarejo ao PTS 5 JULHO A, as violações dos critérios de planeamento de tensão ocorrem nos barramentos que estão ligados e mais afastados do PTS 5 JULHO A, como mostra a figura 4.39.

- Contingência na linha PALM SUBEST – NEW S. FILIPE

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
* NONE *															

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
350	Nó	R. GALINH	20.000	20	0.9499	18.998		351	R. GALINHA	20.000	20	0.9496	18.992		
352	S. JORGE	20.000	20	0.9496	18.992		353	Nó RUI VAZ	220.000	20	0.9499	18.998			
354	RUI VAZ 2	20.000	20	0.9499	18.998		355	LORA	20.000	20	0.9499	18.997			

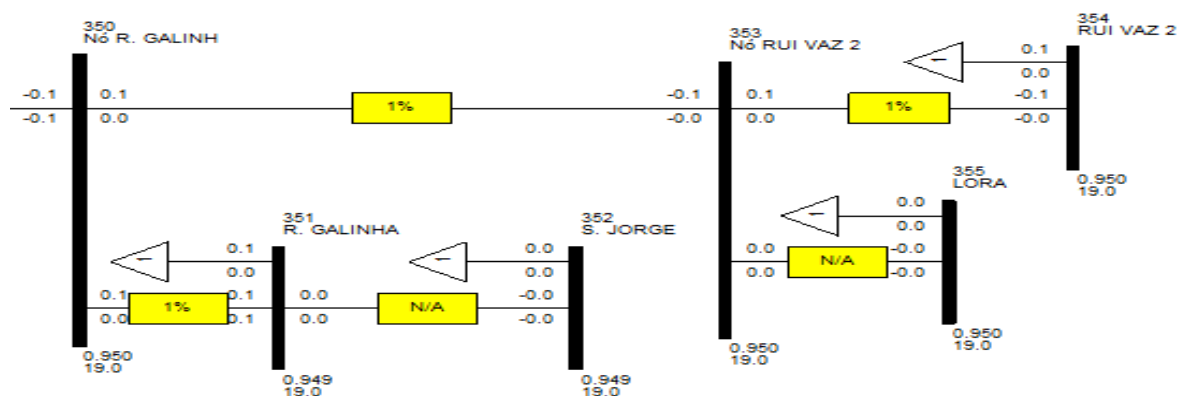


Figura 4.15 – Perfis de tensão.

Para esta contingência, as violações dos critérios de planeamento ocorrem em algumas zonas de São Domingos, como ilustra a figura 4.40.

- **Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA**

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
* NONE *															

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
628	T.	SUB.	CALH60.000	1	0.9263	55.580									

Figura 4.16 – Perfis de tensão.

Este cenário apresenta uma violação dos critérios de planejamento de tensão para esta contingência e ocorre no barramento da subestação 60/20 kV da Calheta, como ilustra a figura 4.41.

- **Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA**

BUSES WITH VOLTAGE GREATER THAN 1.0500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
* NONE *															

BUSES WITH VOLTAGE LESS THAN 0.9500:

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
629	T.	SUB.	CALH60.000	1	0.9250	55.499									

Figura 4.17 – Perfis de tensão.

Ocorre violação dos critérios de planejamento de tensão no barramento da subestação 60/20 kV da Calheta, como ilustra a figura 4.42.

4.4.3 – Cenário 3 – Vazio do ano 2015 sem eólica e sem solar

Este cenário não apresenta sobrecargas em regime de contingências “n-1”.

No que diz respeito ao perfil de tensão, este cenário apresenta violações dos critérios de planejamento para as seguintes contingências “n-1”:

- **Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA**

Esta contingência provoca violações dos critérios de tensão em algumas zonas de Santa Catarina (Anexo B.8).

- **Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA**

Esta contingência origina violações dos critérios de planejamento de tensão em todas as zonas de Santa Catarina (Anexo B.9).

4.4.4 – Cenário 4 – Vazio longo prazo (ano 2020) sem eólica e sem solar

Este cenário não apresenta sobrecargas e nem violações de tensão em regime de contingências “n-1”.

4.4.5 – Cenário 5 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e sem solar

Este cenário não apresenta sobrecargas em regime de contingências “n-1”.

No que diz respeito ao perfil de tensão, este cenário apresenta violações dos critérios de planeamento para as seguintes contingências “n-1”:

- **Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA**

Para esta contingência têm-se várias violações dos critérios de planeamento de tensão, mais concretamente nos concelhos do interior da ilha, excetuando o concelho de São Miguel pelas mesmas razões já referidas atrás (Anexo B.10).

- **Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA**

Esta contingência origina violações dos critérios de planeamento de tensão parecidas às da contingência anterior (Anexo B.11).

4.4.6 – Cenário 6 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar

Este cenário não apresenta sobrecargas em regime de contingências “n-1”.

No que diz respeito ao perfil de tensão, este cenário apresenta violações dos critérios de planeamento para as seguintes contingências “n-1”:

- **Contingência na linha PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE**

Esta contingência origina violações de planeamento de tensão em algumas zonas de Santa Catarina (Anexo B.12).

- **Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA**

Esta contingência provoca problemas de tensão nos concelhos do interior da ilha (Santa Catarina; São Salvador do Mundo, Tarrafal e Santa Cruz), exceto São Miguel (Anexo B.13).

- **Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA**

Para esta contingência tem-se a mesma situação da contingência anterior (Anexo B.14).

4.4.7 – Cenário 7 – Vazio do ano 2015 com eólica e sem solar

Para este cenário não se verificam sobrecargas e violações de tensão para as contingências “n-1”.

4.4.8 – Cenário 8 – Vazio longo prazo (ano 2020) com eólica e sem solar

Este cenário não apresenta sobrecargas e violações de tensão para as contingências “n-1”.

4.4.9 – Cenário 9 – Ponta máxima do ano 2015 com eólica e com solar

Este cenário não apresenta sobrecargas em regime de contingências “n-1”.

No que diz respeito ao perfil de tensão, este cenário apresenta violações dos critérios de planeamento para as seguintes contingências “n-1”:

- **Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA**

Neste caso verificam-se violações de tensão nos concelhos do interior da ilha (Santa Catarina; São Salvador do Mundo, Tarrafal e Santa Cruz) excetuando São Miguel onde situa-se a subestação 60/20 kV da Calheta (Anexo B.15).

- **Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA**

Para este caso tem-se a mesma situação da contingência anterior (Anexo B.16).

4.4.10 – Cenário 10 – Ponta máxima longo prazo (ano 2020) com eólica e com solar

Este cenário não apresenta sobrecargas em regime de contingências “n-1”.

No que diz respeito ao perfil de tensão, este cenário apresenta violações dos critérios de planeamento para as seguintes contingências “n-1”:

- **Contingência na linha PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE**

Para esta contingência verificam-se violações dos critérios de planeamento de tensão em algumas zonas de Santa (Anexo B.17).

- **Contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA**

Esta contingência origina violações de tensão nos concelhos de Santa Catarina, Tarrafal, Santa Cruz e São Salvador do Mundo, isto é, nos concelhos do interior da ilha excetuando o concelho de São Miguel (Anexo B.18).

- **Contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA**

As violações verificam-se nos mesmos concelhos referidos na contingência anterior (Anexo B.19).

4.5 – Conclusões

Concluídas as análises em regime permanente e em regime de contingência “n-1” e tendo como base os pressupostos assumidos para a realização das mesmas, verifica-se que em regime permanente a rede não apresenta nada de significativo no que toca à sobrecarga nas linhas.

Já no que diz respeito às violações dos critérios de planeamento de tensão não se pode dizer o mesmo, isto porque a rede apresenta violações de tensão para o cenário Ponta Máxima Longo prazo com vento e sem solar e para o cenário Ponta Máxima Longo prazo com vento e com solar.

Ainda foi observado que essas violações ocorrem nos concelhos do interior da ilha (Santa Catarina, São Salvador do Mundo, Tarrafal e Santa Cruz), isto porque estão mais afastados da central do Palmarejo e pese embora serem alimentados pela subestação 60/20 kV da Calheta, também estão relativamente afastados da mesma, isto já não acontece com o concelho de São Miguel que é alimentado pela mesma subestação e não apresenta violações de nível de tensão, isto porque a subestação da Calheta situa-se neste concelho.

Quanto à análise feita em regime contingência “n-1”, não se verificam violações no que concerne à sobrecarga nas linhas, mas este regime apresenta para as contingências apresentadas no capítulo 4, várias violações de planeamento de tensão em vários cenários operacionais tais como, Ponta Máxima do ano 2015 sem vento e sem solar, Ponta Máxima Longo prazo sem vento e sem solar, Vazio do ano 2015 sem vento e sem solar, Ponta Máxima do ano 2015 com vento e sem solar, Ponta Máxima Longo prazo W com vento e sem solar, Ponta Máxima do ano 2015 com vento e com solar e Ponta Máxima Longo prazo com vento e com solar.

O que se pode concluir é que a maioria dessas violações de tensão ocorre para as contingências que envolvem as linhas de alta tensão de 60 kV que ligam a central de Palmarejo ao interior da ilha, mais concretamente à subestação 60/20 kV da calheta e os concelhos que apresentam essas violações de tensão são naturalmente os concelhos do interior da ilha (Santa Catarina, Tarrafal, Santa Cruz e São Salvador do Mundo) uma vez que estão mais longe da central do Palmarejo e da subestação 60/20 kV da Calheta, a única exceção é o concelho de São Miguel que pese embora situar-se também no interior da ilha, mas não apresenta violações de planeamento de tensão, uma vez que a subestação 60/20 kV da Calheta está situada neste concelho.

A seguir são apresentados na tabela 4.4, os vários cenários operacionais e a análise feita em regime permanente e em regime contingência “n-1” para cada um desses cenários. Ainda são apresentadas as soluções para as violações dos critérios de planeamento de tensão para cada cenário operacional.

Tabela 4.4 – Análise e soluções para as violações do nível de tensão.

Cenários	Regime N		Regime N-1		Soluções para Regime N	Soluções para Regime N-1
	Violações de tensão	Sobrecarga	Violações de tensão	Sobrecarga		
Cenário1 - Ponta Máxima do ano 2015 sem vento e sem solar	Não	Não	Sim	Não		Problemas de tensão para contingência nas linhas PALM D STA - GAMBOA D STA, PALM D STA - PALM S STA A, PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE, PALM SUBSTAT - T. SUB. CALHETA e NEW S. FILIPE - T. SUB. CALHETA. Alterando as tomadas dos transformadores da subestação do Palmarejo de 1 p.u. para 0.97 p.u. , esses problemas de tensão deixam de existir.
Cenário 2 – Ponta Máxima Longo prazo sem vento e sem solar	Não	Não	Sim	Não		Problemas de tensão para contingência nas linhas PALM D STA – PALM S STA A, PALM D STA – PTS 5 JULHO A, PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE, PALM SUBSTAT - T. SUB. CALHETA e NEW S. FILIPE - T. SUB. CALHETA. Alterando as tomadas dos transformadores da subestação do Palmarejo de 1 p.u. para 0.96 p.u. e o dos transformadores da subestação da Calheta de 1pu para 1.03 p.u., esses problemas de tensão deixam de existir.
Cenário 3 – Vazio do ano 2015 sem vento e sem solar	Não	Não	Sim	Não		Problemas de tensão para contingência nas linhas NEW S. FILIPE - T. SUB. CALHETA e PALM SUBSTAT - T. SUB. CALHETA. Alterando as tomadas dos transformadores da subestação do Palmarejo de 1 p.u. para 0.99 p.u., esses problemas de tensão deixam de existir.
Cenário 4 – Vazio Longo Prazo sem vento e sem solar	Não	Não	Não	Não		
Cenário 5 – Ponta Máxima do ano 2015 com vento e sem solar	Não	Não	Sim	Não		Problemas de tensão para contingência nas linhas PALM SUBSTAT - T. SUB. CALHETA e NEW S. FILIPE - T. SUB. CALHETA. Alterando as tomadas dos transformadores da subestação do Palmarejo de 1 p.u. para 0.98 p.u., esses problemas de tensão deixam de existir.
Cenário 6 – Ponta Máxima Longo prazo com vento e sem solar	Sim	Não	Sim	Não	Alterando as tomadas dos transformadores da subestação de Palmarejo, de 1pu para 0.97pu, os problemas de tensão deixam de existir.	Problemas de tensão para contingência nas linhas PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE, PALM SUBSTAT - T. SUB. CALHETA e NEW S. FILIPE - T. SUB. CALHETA

Cenários	Regime N		Regime N-1		Soluções para Regime N	Soluções para Regime N-1
	Violações de tensão	Sobrecarga	Violações de tensão	Sobrecarga		
Cenário 7 – Vazio do ano 2015 com vento e sem solar	Não	Não	Não	Não		
Cenário 8 – Vazio Longo com vento e sem solar	Não	Não	Não	Não		
Cenário 9 – Ponta Máxima do ano 2015 com vento e com solar	Não	Não	Sim	Não		<p>Problemas de tensão para contingência nas linhas PALM SUBSTAT - T. SUB. CALHETA e NEW S. FILIPE - T. SUB. CALHETA.</p> <p>Alterando as tomadas dos transformadores da subestação do Palmarejo de 1 p.u. para 0.98 p.u., esses problemas de tensão deixam de existir</p>
Cenário 10 – Ponta Máxima Longo prazo com vento e com solar	Sim	Não	Sim	Não	Alterando as tomadas dos transformadores da subestação de Palmarejo, de 1pu para 0.97pu, os problemas de tensão deixam de existir.	Problemas de tensão para contingência nas linhas PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE, PALM SUBSTAT - T. SUB. CALHETA e NEW S. FILIPE - T. SUB. CALHETA

Capítulo 5

Conclusão

Neste capítulo são apresentadas as conclusões sobre este trabalho. São ainda apresentados os trabalhos a desenvolver no futuro, que servem como complemento para um estudo deste género.

5.1 – Conclusões gerais

Cabo Verde é um país onde a aposta em energias renováveis está a ser feita progressivamente, uma vez que a energia produzida no país é predominantemente de combustíveis fósseis, como gasóleo ou fuelóleo, sendo que o gasóleo é utilizado nas centrais de menor dimensão e fuelóleo é utilizado nas centrais principais das ilhas de São Vicente, Sal e Santiago (Praia). Esta dependência dos derivados de petróleo faz com que o país seja vulnerável às variações no mercado petrolífero e isso provoca constrangimentos a uma economia já por si só frágil, dado que uma fatia importante da economia do país é destinada à aquecimento dos mesmos derivados de petróleo.

A ELECTRA e os sucessivos governos têm-se esforçado para fazer face ao crescimento da procura energética que se tem registado nos últimos anos, principalmente nas zonas urbanas. Isso está patente nos dados divulgados pela INE, em que refere que no ano 2015, 86% da população tinha acesso à eletricidade. Consequentemente a população das zonas rurais deixaram de ter como as únicas fontes energéticas a lenha e outros meios próprios de produzir a energia elétrica.

A ilha de Santiago sendo a maior e a mais populosa de Cabo Verde, torna o problema de abastecimento energético ainda mais desafiante. Como se isso não bastasse, a ilha e o país apresentam fracos recursos hídricos, o que faz com que uma boa parte da energia elétrica produzida na ilha seja direcionada para a dessalinização da água para o consumo, principalmente no maior centro urbano e capital do país a cidade da Praia.

A ilha de Santiago conta com uma central térmica de maior dimensão situada na zona do Palmarejo, cidade da Praia e duas centrais térmicas de menor dimensão situadas na zona da Gamboa, cidade da Praia e no concelho de Santa Catarina. Ainda conta com um parque eólico situado na zona montanhosa de São Filipe, cidade da Praia e por um parque solar situado nos arredores da central térmica do Palmarejo, o que perfaz uma potência total instalada de 86.2 MW.

No que concerne ao consumo, a ponta máxima síncrona em 2015 ocorreu por volta das 19 horas.

Para os objetivos definidos para este trabalho, a modelização e o diagnóstico da rede elétrica de Santiago, de seguida são apontadas as principais conclusões obtidas.

A modelização teve como base a rede elétrica de Santiago referente ao ano 2015, foi feito o diagnóstico em regime permanente e em regime de contingência “n-1” para os dez cenários operacionais e topológicos desenvolvidos, analisando e registando as sobrecargas e as violações de tensão tendo em consideração critérios de planeamento.

Verificou-se que em regime permanente e em regime de contingência “n-1” a rede não apresenta violações no que diz respeito à sobrecarga nas linhas.

No que concerne à violação dos critérios de planeamento de tensão em regime permanente, a rede apresenta violações de tensão para o cenário 6 - Ponta Máxima Longo prazo com eólica e sem solar e para o cenário 10 - Ponta Máxima Longo prazo com eólica e com solar. Essas violações ocorrem nos concelhos do interior da ilha, nomeadamente os concelhos de Santa Catarina, Tarrafal, Santa Cruz e São Salvador do Mundo. Estes concelhos estão situados relativamente longe da central do Palmarejo e são alimentados pela subestação 60/20 kV da Calheta. A única exceção é o concelho de São Miguel, que embora situando-se também no interior da ilha, não apresenta problemas de tensão, isto deve-se ao facto da subestação 60/20 kV da Calheta estar situada neste concelho.

Para a análise feita em regime contingência “n-1, foram contabilizadas várias violações de planeamento de tensão para vários cenários operacionais tais como, cenário 1 - Ponta Máxima do

ano 2015 sem eólica e sem solar, cenário 2- Ponta Máxima Longo prazo sem eólica e sem solar, cenário 3 - Vazio do ano 2015 sem eólica e sem solar, cenário 5 - Ponta Máxima do ano 2015 com eólica e sem solar, cenário 6 - Ponta Máxima Longo prazo com eólica e sem solar, cenário 8 - Ponta Máxima do ano 2015 com eólica e com solar e cenário 10 - Ponta Máxima Longo prazo com eólica e com solar.

O que se pode concluir é que a maioria dessas violações de tensão ocorre para as contingências que envolvem as linhas de alta tensão de 60 kV que ligam a central de Palmarejo ao interior da ilha, mais concretamente à subestação 60/20 kV da Calheta e os concelhos que apresentam essas violações de tensão são naturalmente os concelhos do interior da ilha (Santa Catarina, Tarrafal, Santa Cruz e São Salvador do Mundo) uma vez que estão mais longe da central do Palmarejo e da subestação 60/20 kV da Calheta, a única exceção é o concelho de São Miguel que pese embora situando-se também no interior da ilha, não apresenta violações de planeamento de tensão, uma vez que a subestação 60/20 kV da Calheta está situada neste concelho.

Foi observado que por alteração das tomadas dos transformadores da subestação 20/60 kV de Palmarejo nos cenários, ponta máxima do ano 2015 sem eólica e sem solar, ponta máxima longo prazo sem eólica e sem solar, vazio do ano 2015 sem eólica e sem solar, ponta máxima do ano 2015 com eólica e sem solar, ponta máxima longo prazo com eólica e sem solar, ponta máxima do ano 2015 com eólica e com solar e ponta máxima longo prazo com eólica e com solar, e dos transformadores da subestação 60/20 kV da Calheta para o cenário ponta máxima longo prazo sem eólica e sem solar, essas violações de tensão deixam de existir.

5.2 – Trabalhos Futuros

De seguida são apresentados alguns aspetos que servem para complementar um trabalho deste tipo e que não foram tratados e abordados nesta dissertação:

- A análise de correntes de curto circuito; que permite, entre outros, averiguar a adequação das instalações (poder de corte dos disjuntores) perante um cenário de progressiva integração de fontes renováveis.
- Estudo da estabilidade; existem reportados problemas de blackout decorrentes de contingências na rede que apenas uma análise deste tipo possibilitará saber as razões.
- A compensação da energia reativa da rede através de introdução de baterias de condensadores; permite averiguar se é rentável ou não a instalação em locais específicos de meios de compensação de fator de potência para um melhor controlo de tensão da rede.

Referências bibliográficas

- [1] Imagens da Ilha de Santiago. (2016). Obtido de: <http://www.googe.com/>
- [2] Instituto Nacional de Estatística de Cabo Verde. (2016). Obtido de: <http://www.ine.cv/>
- [3] Electra. (2016). "Relatório e Contas 2012". Obtido de: <http://www.electra.cv/>
- [4] Imagens da Ilha de Santiago. (2016). Obtido de: <http://www.googe.com/>
- [5] Monteiro, Yannick Levy. (2012). "Gestao de Energia Renovavel para Sistemas Insulares Projeto para Ilha de Santiago – Cabo Verde". Tese de mestrado em Engenharia Eletrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia. Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- [6] Electra. (2016). "Empresa". Obtido de: <http://www.electra.cv/>
- [7] Évora, Rito Manuel Monteiro. (2003). "Especificidades da Regulação de Sistemas Eléctricos de Países em Desenvolvimento – Estudo do caso Cabo Verde". Tese de mestrado em Engenharia Eletrotécnica e Energia. Universidade de São Paulo.
- [8] Direção Geral de Energia de Cabo Verde. (2014) .“Relatório de Base para CABO VERDE”.
- [9] Paiva, José Pedro Sucena (2011). “Redes de Energia Eléctrica - Uma Análise Sistémica”.
- [10] GESTO ENERGIA S.A. “Plano Energético de renovável de Cabo Verde”.
- [11] Ministério de Economia Crescimento e Competitividade. “Política Energética de Cabo Verde”.
- [12] Garcia, José Nuno Martins. (2010). “Análise e Modelização da Rede Eléctrica da Ilha de São Vicente – Planeamento da Rede no Horizonte de Médio Prazo”. Tese de mestrado em Engenharia Eletrotécnica. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- [13] ELECTRA. “Estratégia Empresarial, Investimentos e Infra-estruturas”.
- [14] P. D. E. Desenvolvimento, “Anexo 1 – “Padrões de Segurança de Planeamento da RNT,” vol. 2014, no. 2019, 2014.

Anexo A

Modelização da rede

Os dados a seguir apresentados resultam do levantamento efetuado a partir de várias fontes e tendo sido assumido $|S_{base}| = 100 \text{ MVA}$.

A.1 Características das linhas da zona de IFH

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
IFH	CENTRAL PALMAREJO	NEW PALMAREJO DISTRIBUTION STATION	0.3	0.0045375	0.006594	0.0001658	18
	NEW PALMAREJO DISTRIBUTION STATION	Aux32	0.3	0.0045375	0.006594	0.0001658	18
	Aux32	Aux33	0.325	0.0118625	0.0122715	8.164E-06	23
	Aux33	PALMAREJO SWITCHING STATION A	2.08	0.065	0.0506168	0.0008882	14
	PALMAREJO SWITCHING STATION A	PalmarejoIFH	0.26	0.008125	0.0063271	0.000111	14
	Palmarejo IFH	Palmarejo 3	0.451	0.0285258	0.0127453	0.0001473	10
	Palmarejo 3	Miramar	0.305	0.0192913	0.0086193	9.96E-05	10
	Miramar	Palmarejo Baixo	0.481	0.0150313	0.0117051	0.0002054	14
	Palmarejo Baixo	WALS CV TELECOM	0.15	0.0094875	0.004239	4.898E-05	10
	WALS CV TELECOM	Omar	0.631	0.0399108	0.0178321	0.0002061	10
	Omar	Palmarejo 4	0.476	0.030107	0.0134518	0.0001554	10
	Palmarejo 4	ISE	0.399	0.0386033	0.013155	9.522E-05	7
	ISE	Palmarejo 5	0.152	0.014706	0.0050114	3.627E-05	7
	Palmarejo 5	TECNICIL	0.514	0.0497295	0.0169466	0.0001227	7
	TECNICIL	IMPERIO II	0.012	0.001161	0.0003956	2.864E-06	7
	IMPERIO II	Casa Lata	0.5	0.031625	0.01413	0.0001633	10
	Casa Lata	Aux 34	0.515	0.0325738	0.0145539	0.0001682	10
	Aux 34	Praça	0.325	0.0314438	0.0107153	7.756E-05	7
	Praça	Monte Vermelho	0.358	0.0226435	0.0101171	0.0001169	10

A.2 Características das linhas da zona de Cidadela

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Cidadela	NEW PALMAREJO DISTRIBUTION STATION	Aux 35	0.3	0.0045375	0.006594	0.0001658	18
	Aux 35	Aux 36	0.325	0.0118625	0.0122715	8.16E-06	23
	Aux 36	CIDADELA SWITCHING STATION (CSS)	1.112	0.03475	0.0270605	0.0004749	14
	CIDADELA SWITCHING STATION (CSS)	PALMAREJO SWITCHING STATION B	1.371	0.0428438	0.0333633	0.0005855	14
	PALMAREJO SWITCHING STATION B	Palmarejo Irmão Correia	0.36	0.01125	0.0087606	0.0001537	14
	CIDADELA SWITCHING STATION (CSS)	PGR 1	1	0.03125	0.024335	0.000427	14
	PGR 1	PGR 2	0.757	0.0236563	0.0184216	0.0003233	14
	PGR 2	PGR 3	0.01	0.0003125	0.0002434	4.27E-06	14
	PGR 3	PGR 4	0.226	0.0070625	0.0054997	9.65E-05	14

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Cidadeela	PGR 4	Mira Flores	0.186	0.0058125	0.0045263	7.94E-05	14
	Mira Flores	PGR 5	0.906	0.0283125	0.0220475	0.0003869	14
	PGR 5	PGR 6	0.302	0.0094375	0.0073492	0.000129	14
	CIDADELA SWITCHING STATION (CSS)	Cidadeela 1	0.52	0.03289	0.0146952	0.0001698	10
	Cidadeela 1	Cidadeela 2	0.423	0.0267548	0.011954	0.0001381	10
	Cidadeela 2	EDITUR	0.546	0.0345345	0.01543	0.0001783	10

A.3 Características das linhas da zona de Feeder4

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Feeder 4	NEW PALMAREJO DISTRIBUTION STATION	E. Renovaveis	0.56	0.0175	0.0136276	0.0002391	14
	E. Renovaveis	E. Hotel	2.66	0.083125	0.0647311	0.0011359	14
	E. Hotel	PUC CC	0.814	0.0254375	0.0198087	0.0003476	14
	PUC CC	J. PIAGET	0.577	0.0364953	0.016306	0.0001884	10
	PUC CC	CC3	1.005	0.0635663	0.0284013	0.0003282	10
	PUC CC	M. Babosa	1.012	0.064009	0.0285991	0.0003305	10
	M. Babosa	MAC	0.3	0.018975	0.008478	9.797E-05	10
	MAC	EMPROFAC	0.514	0.0497295	0.0169466	0.0001227	7
	EMPROFAC	INFARMA	0.071	0.0068693	0.0023409	1.694E-05	7
	INFARMA	SITA	0.202	0.0195435	0.0066599	4.821E-05	7
	SITA	Bela Vista	0.355	0.0110938	0.0086389	0.0001516	14
	Bela Vista	Terra Branca 2 (TB2)	0.598	0.0186875	0.0145523	0.0002554	14
	Terra Branca 2 (TB2)	Terra Branca 1 (TB1)	0.59	0.0570825	0.0194523	0.0001408	7
	Bela Vista	Terra Branca 3 (TB3)	0.615	0.0388988	0.0173799	0.0002008	10
	Terra Branca 3 (TB3)	A.E. Lima II	1.042	0.0659065	0.0294469	0.0003403	10
	A.E. Lima II	A.E. Lima I	0.371	0.0234658	0.0104845	0.0001212	10
	A.E. Lima I	Quartel	0.5	0.048375	0.016485	0.0001193	7
	Quartel	CALU & ANGELA	0.235	0.0227363	0.007748	5.608E-05	7

A.4 Características das linhas da zona de Dessalinizadores

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Dessalinizadores	CENTRAL PALMAREJO	DESSAL P STA	0.412	0.039861	0.0135836	9.832E-05	7
	CENTRAL TRC	DESSAL P STA	0.1	0.003125	0.0024335	4.27E-05	14
	DESSAL P STA	Dessal.	0.1	0.003125	0.0024335	4.27E-05	14
PV	CENTRAL PALMAREJO	Nó Pv	0.55	0.0171875	0.0133843	0.0002349	14
	Nó Pv	Central PV	0.04	0.00125	0.0009734	1.708E-05	14

A.5 Características das linhas da zona de Terra Branca

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Terra Branca 1	PALMAREJO SWITCHING STATION B	PTS TERRA BRANCA B	1.975	0.0617188	0.0480616	0.0008434	14
	PTS TERRA BRANCA B	Tira Chapéu	0.328	0.020746	0.0092693	0.0001071	10
	Tira Chapéu	CAVIBEL	0.552	0.034914	0.0155995	0.0001803	10
	CAVIBEL	COCA COLA	0.06	0.003795	0.0016956	1.959E-05	10
	PTS TERRA BRANCA B	Enc. ASA	0.316	0.019987	0.0089302	0.0001032	10
	Enc. ASA	Cartório	0.25	0.0158125	0.007065	8.164E-05	10
	Cartório	Capela	0.626	0.0395945	0.0176908	0.0002044	10
	Capela	ASA ELECTRA	0.12	0.00759	0.0033912	3.919E-05	10
	ASA ELECTRA	ASA Alberto	0.125	0.0079063	0.0035325	4.082E-05	10
	Capela	MARCONI	0.22	0.013915	0.0062172	7.184E-05	10
	MARCONI	Brasil	0.309	0.0298958	0.0101877	7.374E-05	7
	Brasil	Ciclo	0.241	0.0233168	0.0079458	5.751E-05	7
	Ciclo	Aux 37	0.05	0.0031625	0.001413	1.633E-05	10
	Aux 37	Hotel América	0.115	0.0111263	0.0037916	2.744E-05	7

A.6 Características das linhas da zona de Várzea 1

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Várzea 1	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	TELECOM	0.07	0.0067725	0.0023079	1.67E-05	7
	TELECOM	Biblioteca	0.32	0.03096	0.0105504	7.636E-05	7
	Biblioteca	Várzea Velho	0.393	0.0380228	0.0129572	9.379E-05	7
	Várzea Velho	K. NEGOCE	0.1	0.006325	0.002826	3.266E-05	10
	K. NEGOCE	Q. POP	0.946	0.0598345	0.026734	0.0003089	10
	Q. POP	Várzea Novo	1.144	0.110682	0.0377177	0.000273	7
	Várzea Novo	Palácio do Governo	0.2	0.01935	0.006594	4.773E-05	7
	Várzea Novo	Aux 48	0.111	0.004551	0.0029626	4.322E-05	12
	Aux 48	PTS Terra Branca A	0.358	0.0172735	0.0106791	0.0001034	11
	PTS Terra Branca A	Dinós	0.398	0.0385065	0.0131221	9.498E-05	7
	Dinós	Escola Técnica	0.517	0.0500198	0.0170455	0.0001234	7
	Escola Técnica	Kelem	0.271	0.0262193	0.0089349	6.467E-05	7
	Kelem	ASA COOP	0.4	0.0387	0.013188	9.546E-05	7
	ASA COOP	ASA Meio	0.513	0.0496328	0.0169136	0.0001224	7
	ASA Meio	PNUD	0.061	0.0059018	0.0020112	1.456E-05	7
	PUC CC	PTS Terra Branca A	1.917	0.0599063	0.0466502	0.0008186	14

A.7 Características das linhas da zona de Praia Rural

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Praia Rural	NEW PALMAREJO DISTRIBUTION STATION	Aux 38	0.1	0.003125	0.0024335	4.27E-05	14
	Aux 38	Aux 39	0.8	0.025	0.019468	0.0003416	14
	Aux 39	Aux 40	0.13	0.0040625	0.0031636	5.55E-05	14
	Aux 40	Aux 41	1.63	0.2462115	0.0477272	2.03E-05	8
	Aux 41	Aux 42	0.4	0.06042	0.0117122	4.97E-06	8
	Aux 42	B. Barce	0.135	0.0130613	0.004451	3.22E-05	7
	B. Barce	Aux 43	0.222	0.0214785	0.0073193	5.30E-05	7
	Aux 43	Nó C. Velha	2.27	0.3428835	0.0664667	2.82E-05	8
	Nó C. Velha	C. Velha	2.42	0.365541	0.0708588	3.01E-05	8
	Nó C. Velha	Nó Calabaceira	2.18	0.329289	0.0638315	2.71E-05	8
	Nó Calabaceira	Calabaceira	0.01	0.0015105	0.0002928	1.24E-07	8
	Nó Calabaceira	Nó Salineiro	1.23	0.1857915	0.036015	1.53E-05	8
	Nó Salineiro	Salineiro	0.125	0.0188813	0.0036601	1.55E-06	8
	Nó Salineiro	Santa Marta	2.2	0.33231	0.0644171	2.74E-05	8
	Santa Marta	B. Andrade	2.2	0.33231	0.0644171	2.74E-05	8
	B. Andrade	Aux 44	0.4	0.0253	0.011304	0.0001306	10
	Aux 44	Nó S.J. Batista	4	0.2239	0.1256	5.02E-05	15
	Nó S.J. Batista	S.J. Batista	0.872	0.1317156	0.0255326	1.08E-05	8
	Nó S.J. Batista	Chã Gonçalves	2.01	0.3036105	0.0588538	2.50E-05	8
	Nó S.J. Batista	Porto Mosquito	3.04	0.170164	0.095456	3.82E-05	15
	B. Barce	Nó Caiada	0.146	0.0141255	0.0048136	3.48E-05	7
	Nó Caiada	Caiada	0.997	0.1104178	0.0305232	0.0002755	7
	Nó Caiada	Lem dias	1.408	0.2126784	0.0412269	1.75E-05	8
	Nó Caiada	Nó S.Mart. Pequeno	2.79	0.4214295	0.0816926	3.47E-05	8
	Nó S.Mart. Pequeno	S.Mart. Pequeno	0.075	0.0113288	0.002196	9.33E-07	8
	Nó S.Mart. Pequeno	Nó Trindade	0.748	0.1129854	0.0219018	9.30E-06	8
	Nó Trindade	Trindade	0.935	0.1412318	0.0273773	1.16E-05	8
	Trindade	H. Trindade	0.39	0.0377325	0.0128583	9.31E-05	8
	Trindade	Aux 45	1.856	0.2803488	0.0543446	2.31E-05	8
	Aux 45	Aux 46	0.2	0.03021	0.0058561	2.49E-06	8
	Aux 46	P. BLOMAK	0.04	0.00253	0.0011304	1.31E-05	10
	Nó Trindade	Nó C Civil	0.371	0.0560396	0.0108631	4.61E-06	9
	Nó C Civil	C Civil	0.098	0.0148029	0.0028695	1.22E-06	9
	Nó C Civil	Nó A. Trindade	0.21	0.0203175	0.0069237	5.01E-05	7
	Nó A. Trindade	A. Trindade	0.39	0.0246675	0.0110214	0.0001274	10
	Nó A. Trindade	Nó J. varela 1	1.801	0.2720411	0.0527342	2.24E-05	8
	Nó J. Varela 1	J. Varela 1	0.279	0.042143	0.0081693	3.47E-06	8
	Nó J. Varela 1	Nó J. Varela 2	0.476	0.0718998	0.0139375	5.92E-06	8
	Nó J. Varela 2	Aux 47	0.79	0.1193295	0.0231316	9.82E-06	8
	Aux 47	J. Varela 2	0.07	0.0044275	0.0019782	2.29E-05	10

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Praia Rural	Nó J. Varela 2	Nó F.A. Trindade	0.65	0.0981825	0.0190323	8.08E-06	8
	Nó F.A. Trindade	F.A. Trindade	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó F.A. Trindade	Nó Lapa Cachorro	2.7	0.407835	0.0790574	3.36E-05	8
	Nó Lapa Cachorro	Lapa Cachorro	0.18	0.027189	0.0052705	2.24E-06	8
	Nó Lapa Cachorro	Santana	6	0.9063	0.175683	7.46E-05	8

A.8 Características das linhas da zona de Caixa Económica

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Caixa Económica	NEW PALMAREJO DISTRIBUTION STATION	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	7.06	0.220625	0.1718051	0.0030149	14
	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	Caixa Económica	1.243	0.0388438	0.0302484	0.0005308	14
	Caixa Económica	BAI CENTER	0.085	0.0053763	0.0024021	2.776E-05	10
	BAI CENTER	BAI	0.08	0.00506	0.0022608	2.612E-05	10

A.9 Características das linhas da zona de Prainha

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Prainha	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	SENAI	0.268	0.016951	0.0075737	8.752E-05	10
	SENAI	Marisol	0.504	0.031878	0.014243	0.0001646	10
	Marisol	Ana - Zé	0.204	0.012903	0.005765	6.662E-05	10
	Ana - Zé	Hotel TROPICO	0.045	0.0028463	0.0012717	1.47E-05	10
	Ana - Zé	Aux 49	0.204	0.012903	0.005765	6.662E-05	10
	Aux 49	Prainha	0.271	0.0262193	0.0089349	6.467E-05	7
	Prainha	USA	0.248	0.015686	0.0070085	8.099E-05	10
	USA	Praia Mar	0.193	0.0122073	0.0054542	6.303E-05	10
	Praia Mar	P. SHOPING	0.9	0.056925	0.025434	0.0002939	10

A.10 Características das linhas da zona de Plateau I

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Plateau I	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	Parque Infantil	0.15	0.0145125	0.0049455	3.58E-05	7
	Parque Infantil	Correios	0.43	0.0416025	0.0141771	0.0001026	7
	Correios	MNE	0.35	0.0338625	0.0115395	8.352E-05	7
	MNE	CERIS I	0.346	0.0218845	0.009778	0.000113	10
	CERIS I	CERIS II	0.07	0.0044275	0.0019782	2.286E-05	10
	CERIS II	MILCAR	0.23	0.0145475	0.0064998	7.511E-05	10

A.11 Características das linhas da zona de Plateau II

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Plateau II	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	Finanças I	0.228	0.022059	0.0075172	5.441E-05	7
	Finanças I	Aux 50	0.181	0.0175118	0.0059676	4.319E-05	7
	Aux 50	TACV	0.035	0.0022138	0.0009891	1.143E-05	10
	TACV	BCV	0.087	0.0055028	0.0024586	2.841E-05	10
	BCV	BCV	0.005	0.0004838	0.0001649	1.193E-06	7
	BCV	MOP	0.178	0.0172215	0.0058687	4.248E-05	7
	MOP	Finanças II	0.177	0.0171248	0.0058357	4.224E-05	7
	Finanças II	INPS	0.027	0.0026123	0.0008902	6.443E-06	7
	INPS	Casa Morto	0.388	0.037539	0.0127924	9.259E-05	7
	Casa Morto	Embaixada USA	0.01	0.0009675	0.0003297	2.386E-06	7
	Casa Morto	Hospital	0.232	0.022446	0.007649	5.536E-05	7

A.12 Características das linhas da zona de Várzea 2

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Várzea 2	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	Estádio da Várzea	0.41	0.0197825	0.0122303	0.0001184	11
	Estádio da Várzea	GIMNO Desportivo	0.42	0.026565	0.0118692	0.0001372	10
	GIMNO Desportivo	GARANTIA	0.12	0.00759	0.0033912	3.919E-05	10
	GARANTIA	MNE ASA	0.736	0.046552	0.0207994	0.0002403	10
	MNE ASA	Embaixada China	0.621	0.0600818	0.0204744	0.0001482	7
	Embaixada China	Embaixada Rússia	0.171	0.0165443	0.0056379	4.081E-05	7
	Embaixada Rússia	ANP	0.229	0.0221558	0.0075501	5.465E-05	7
	ANP	Cruz Papa	0.254	0.0160655	0.007178	8.295E-05	10
	Cruz Papa	Embaixada Brasil	0.075	0.0047438	0.0021195	2.449E-05	10
	Embaixada Brasil	ETAR	0.86	0.054395	0.0243036	0.0002808	10
	PALMAREJO SWITCHING STATION A	ETAR	1.423	0.0444688	0.0346287	0.0006077	14

A.13 Características das linhas da zona de Lem Ferreira 1

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Lem Ferreira 1	NEW PALMAREJO DISTRIBUTION STATION	Lem Ferreira S/S A	8.7	0.271875	0.2117145	0.0037152	14
	Lem Ferreira S/S A	Enc. Lem ferreira	0.485	0.0306763	0.0137061	0.0001584	10
	Enc. Lem ferreira	P. Judiciaria	0.456	0.028842	0.0128866	0.0001489	10
	P. Judiciaria	Arm. Empa	0.478	0.0302335	0.0135083	0.0001561	10
	Arm. Empa	Escola	0.548	0.034661	0.0154865	0.000179	10
	Escola	Britadeira	0.661	0.0418083	0.0186799	0.0002159	10
	P. Judiciaria	P. Civil	0.628	0.039721	0.0177473	0.0002051	10
	P. Civil	NOSI	0.628	0.039721	0.0177473	0.0002051	10
	P. Judiciaria	Zona industrial 1	0.35	0.0221375	0.009891	0.0001143	10
	Zona industrial 1	Zona industrial 2	0.646	0.0408595	0.018256	0.000211	10
	Lem Ferreira S/S A	Aux 51	3.743	0.153463	0.0999007	0.0014574	12
	Aux 51	SS Aeroporto B	0.1	0.003125	0.0024335	4.27E-05	14
	SS Aeroporto B	Aux 52	0.1	0.003125	0.0024335	4.27E-05	14
	Aux 52	NAP	0.1	0.0041	0.002669	3.894E-05	12
	NAP	Aux 53	0.1	0.009675	0.003297	2.386E-05	7
	Aux 53	SS Aeroporto A	0.1	0.009675	0.003297	2.386E-05	10

A.14 Características das linhas da zona de Lem Ferreira 2

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Lem Ferreira 2	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	Lem Ferreira S/S B	1.64	0.05125	0.0399094	0.0007003	14
	Lem Ferreira S/S B	Entrepasto Frigorifico	1.3	0.125775	0.042861	0.0003102	7
	Entrepasto Frigorifico	ENAPOR	0.238	0.0230265	0.0078469	5.68E-05	7
	ENAPOR	SILOS M.	0.1	0.003125	0.0024335	4.27E-05	14
	ENAPOR	CCV	0.188	0.011891	0.0053129	6.139E-05	10
	CCV	E. Cargo	1.4	0.08855	0.039564	0.0004572	10
	E. Cargo	ENACOL	0.35	0.0221375	0.009891	0.0001143	10
	ENACOL	Zona Industrial A.G. Frente	0.339	0.0214418	0.0095801	0.0001107	10
	Lem Ferreira S/S A	Ach. Grande Tras SS B	2.84	0.08875	0.0691114	0.0012128	14
	Ach. Grande Tras SS B	ADEGA	0.895	0.0566088	0.0252927	0.0002923	10
	ADEGA	I. CORREIA	0.6	0.03795	0.016956	0.0001959	10
	I. CORREIA	VIDRAL	0.528	0.033396	0.0149213	0.0001724	10
	Lem Ferreira S/S B	Zona Industrial A.G. Frente	1.52	0.0475	0.0369892	0.0006491	14
	Zona Industrial A.G. Frente	Ach. Grande Tras SS A	1.32	0.04125	0.0321222	0.0005637	14
	Ach. Grande Tras SS A	SISIL	0.8	0.0506	0.022608	0.0002612	10
	SISIL	ALUMÍNIO	0.12	0.00759	0.0033912	3.919E-05	10
	ALUMÍNIO	AGT Industrial	0.317	0.0306698	0.0104515	7.565E-05	7
	AGT Industrial	ECPI	0.219	0.0211883	0.0072204	5.226E-05	7
	Ach. Grande Tras SS A	MARROCOS	0.76	0.04807	0.0214776	0.0002482	10

A.15 Características das linhas da zona de Fazenda I

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
05 Julho (Fazenda I)	NEW PALMAREJO DISTRIBUTION STATION	PTS 5 Julho A	8.348	0.260875	0.2031486	0.003565	14
	PTS 5 Julho A	CC Sucupira	0.385	0.0243513	0.0108801	0.000126	10
	CC Sucupira	A. Baixo	0.21	0.0203175	0.0069237	5.01E-05	7
	A. Baixo	Bairro	0.45	0.0435375	0.0148365	0.000107	7
	Bairro	A. Cima 1	0.638	0.0403535	0.0180299	0.000208	10
	A. Cima 1	A. Cima 2	0.398	0.0251735	0.0112475	0.00013	10
	A. Cima 1	Fazenda	0.55	0.0347875	0.015543	0.00018	10
	Fazenda	INE	0.276	0.017457	0.0077998	9.01E-05	10
	INE	Vila Nova	1.054	0.0666655	0.029786	0.000344	10
	Vila Nova	C. Calabaceira	1.059	0.1024583	0.0349152	0.000253	7
	C. Calabaceira	Aux 54	0.1	0.006325	0.002826	3.27E-05	10
	Aux 54	Calabaceira	0.6	0.05805	0.019782	0.000143	7
	Calabaceira	Pensamento	0.397	0.0384098	0.0130891	9.47E-05	7
	Pensamento	S. Pedro	0.694	0.0438955	0.0196124	0.000227	10
	Pensamento	Aux 55	0.63	0.0609525	0.0207711	0.00015	7
	Aux 55	Nó Boncoio	0.6	0.09063	0.0175683	7.46E-06	8
	Nó Boncoio	Boncoio	0.1	0.011075	0.0030615	2.76E-05	7
	Nó Boncoio	Aux 56	0.464	0.0700872	0.0135862	5.77E-06	8
	Aux 56	S. Pedro CPT	0.282	0.0178365	0.0079693	9.21E-05	10
	S. Pedro CPT	Aux 57	0.32	0.02024	0.0090432	0.000105	10
	Aux 57	ANAC	0.308	0.0465234	0.0090184	3.83E-06	8
	Lem Ferreira S/S A	PTS 5 Julho A	1.15	0.0359375	0.0279853	0.000491	14
	PTS 5 Julho A	Castelão	1.263	0.0609398	0.0376753	0.000365	11
	Castelão	Aux 58	0.664	0.032038	0.0198071	0.000192	11
	Aux 58	Ach. Mato I	0.584	0.023944	0.015587	0.000227	12
	Ach. Mato I	Aux 59	0.226	0.009266	0.0060319	8.80E-05	12
	Aux 59	Ach. Mato II	0.35	0.01435	0.0093415	0.000136	12
	Ach. Mato II	Aux 60	0.35	0.01435	0.0093415	0.000136	12
	Aux 60	Qua. Ach. Mato	0.465	0.0224363	0.013871	0.000134	11
	Qua. Ach. Mato	Aux 61	2.704	0.130468	0.0806603	0.000781	11
	Aux 61	SS Rotunda S. Francisco B	0.1	0.003125	0.0024335	4.27E-05	14
	SS Rotunda S. Francisco B	Aux 62	0.2	0.00625	0.004867	8.54E-05	14
	Aux 62	Old WIND FARM SS	2.704	0.130468	0.0806603	0.000781	11
	Old WIND FARM SS	A. Alves	0.898	0.1356429	0.0262939	1.12E-05	8
	A. Alves	Nó Portete Cima	0.47	0.0709935	0.0137618	5.84E-06	8

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
05 Julho (Fazenda I)	Nó Portete Cima	Portete Cima	1.143	0.1726502	0.0334676	1.42E-05	8
	Portete Cima	A. Sanitário	2.101	0.3173561	0.0615183	2.61E-05	8
	Nó Portete Cima	Nó São Tomé	0.566	0.0854943	0.0165728	7.04E-06	8
	Nó São Tomé	São Tomé	2.534	0.3827607	0.0741968	3.15E-05	8
	Nó São Tomé	S. Francisco	0.639	0.096521	0.0187102	7.95E-06	8
	Ach. São Filipe SS	Aux 63	5	0.279875	0.157	6.28E-05	15
	Aux 63	SS Rotunda S. Francisco A	0.17	0.0053125	0.004137	7.26E-05	14
	SS Rotunda S. Francisco A	SS Palha SE	1.8	0.05625	0.043803	0.000769	14
	SS Palha SE	SS Aeroporto A	1.2	0.0375	0.029202	0.000512	14

A.16 Características das linhas da zona de Fazenda II

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
5 Julho (Fazenda II)	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	PTS 5 Julho B	1.288	0.052808	0.0343767	0.0005015	12
	PTS 5 Julho B	C. Vermelha	0.344	0.021758	0.0097214	0.0001123	10
	C. Vermelha	Aux 64	0.34	0.032895	0.0112098	8.114E-05	7
	Aux 64	FRUTAS TIMOTEO	0.251	0.0158758	0.0070933	8.197E-05	10
	FRUTAS TIMOTEO	PaioI	0.254	0.0160655	0.007178	8.295E-05	10
	PaioI	Lem Cachorro	0.77	0.0744975	0.0253869	0.0001838	7
	Lem Cachorro	Ach. Pires	1.042	0.0659065	0.0294469	0.0003403	10
	Ach. Pires	Ponta D'Agua 5	0.705	0.0445913	0.0199233	0.0002302	10
	Ponta D'Agua 5	Aux 65	0.311	0.0196708	0.0087889	0.0001016	10
	Aux 65	Zona 4	0.492	0.031119	0.0139039	0.0001607	10
	Zona 4	Ponta D'Agua	0.492	0.031119	0.0139039	0.0001607	10
	Ponta D'Agua	INIT	0.372	0.035991	0.0122648	8.877E-05	7
	INIT	Boaentrada	0.467	0.0451823	0.015397	0.0001114	7

A.17 Características das linhas da zona de São Filipe

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
São Filipe	GAMBOA DISTRIBUTION STATION	Aux 66	9	0.136125	0.19782	0.0049738	21
	Aux 66	Ach. São Filipe SS	1.68	0.02541	0.0369264	0.0009284	21
	Ach. São Filipe SS	Nó M. Vaca	0.497	0.07507185	0.0145524	6.18E-06	8
	Nó M. Vaca	M. Vaca	0.211	0.03187155	0.0061782	2.624E-06	8
	Nó M. Vaca	EN	0.45	0.0679725	0.0131762	5.595E-06	8
	EN	EN 1	0.085	0.00537625	0.0024021	2.776E-05	10
	EN	EN 2	0.12	0.00759	0.0033912	3.919E-05	10
	EN	Nó INERF	0.81	0.1223505	0.0237172	1.007E-05	8
	Nó INERF	INERF	0.186	0.0280953	0.0054462	2.313E-06	8
	Nó INERF	Aux 67	0.093	0.01404765	0.0027231	1.156E-06	8
	Aux 67	ASF 3	0.58	0.036685	0.0163908	0.0001894	10
	ASF 3	Aux 68	0.682	0.0659835	0.0224855	0.0001628	7
	Aux 68	ASF 2	0.62	0.059985	0.0204414	0.000148	7
	ASF 2	MOURA COMPANY	0.26	0.025155	0.0085722	6.205E-05	7
	ASF 2	Aux 69	0.321	0.03105675	0.0105834	7.66E-05	7
	Aux 69	SF Multiuso	0.45	0.0284625	0.012717	0.000147	10
	SF Multiuso	Aux 70	0.45	0.0284625	0.012717	0.000147	10
	Aux 70	ASF 1	0.337	0.03260475	0.0111109	8.042E-05	7
	ASF 1	Aux 71	0.574	0.0555345	0.0189248	0.000137	7
	Aux 71	M. Agarro	0.292	0.018469	0.0082519	9.536E-05	10
	M. Agarro	Aux 72	0.292	0.018469	0.0082519	9.536E-05	10
	Aux 72	Aux 73	0.702	0.0679185	0.0231449	0.0001675	7
	Aux 73	Safende SS	0.6	0.03795	0.016956	0.0001959	10
	Safende SS	Aux 74	0.15	0.0094875	0.004239	4.898E-05	10
	Aux 74	Safende II	0.5	0.031625	0.01413	0.0001633	10
	Ach. São Filipe SS	Safende SS	6.25	0.09453125	0.137375	0.003454	21
	Safende SS	PTS 5 Julho B	1.856	0.028072	0.0407949	0.0010257	21
	Ach. São Filipe SS	Aux 90	1.68	0.02541	0.0369264	0.0009284	2121
	Aux 90	Aux 91	3	0.045375	0.06594	0.0016579	
	Aux 91	Aux 92	0.2	0.0073	0.0075517	5.024E-06	23
	Aux 92	Wind	0.147	0.002223375	0.0032311	8.124E-05	21
	Wind	CENTRAL WIND	0.2	0.00625	0.004867	8.541E-05	14

A.18 Características das linhas da zona de São Domingos

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
São Domingos	Ach. São Filipe SS	Aux 75	0.35	0.0528675	0.0102482	4.35E-06	8
	Aux 75	Nó veneza	1.376	0.2078448	0.04029	1.71E-05	8
	Nó veneza	Veneza	0.486	0.0734103	0.0142303	6.04E-06	8
	Nó veneza	Nó Fonte Alm.	1.821	0.2750621	0.0533198	2.26E-05	8
	Nó Fonte Alm.	Fonte Alm.	1.744	0.2634312	0.0510652	2.17E-05	8
	Nó Fonte Alm.	Nó R. Chiqueiro	0.216	0.020898	0.0071215	5.16E-05	7
	Nó R. Chiqueiro	R. Chiqueiro	0.091	0.0137456	0.0026645	1.13E-06	8
	Nó R. Chiqueiro	Nó Ald. SOS	0.097	0.0146519	0.0028402	1.21E-06	8
	Nó Ald. SOS	Ald. SOS	0.26	0.025155	0.0085722	6.21E-05	7
	Nó Ald. SOS	Nó UPRA Anim.	1.24	0.187302	0.0363078	1.54E-05	8
	Nó UPRA Anim.	UPRA Anim.	0.26	0.039273	0.0076129	3.23E-06	8
	Nó UPRA Anim.	Variante	0.06	0.005805	0.0019782	1.43E-05	7
	Variante	Nó M. Branco	1.195	0.1805048	0.0349902	1.49E-05	8
	Nó M. Branco	M. Branco	0.2	0.03021	0.0058561	2.49E-06	8
	Nó M. Branco	Aux 76	0.699	0.105584	0.0204671	8.69E-06	8
	Aux 76	Nó Djeta	2.014	0.3042147	0.0589709	2.50E-05	8
	Nó Djeta	Djeta	0.15	0.0226575	0.0043921	1.87E-06	8
	Nó Djeta	Nó Portal	2.51	0.3791355	0.0734941	3.12E-05	8
	Nó Portal	Portal	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Portal	Achada Baleia	1.704	0.2573892	0.049894	2.12E-05	8
	Achada Baleia	Nó Baia	1.472	0.2223456	0.0431009	1.83E-05	8
	Nó Baia	Baia	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Baia	Moia Moia	1.492	0.2253666	0.0436865	1.86E-05	8
	Aux 76	Nó MB TELECOM	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó MB TELECOM	MB TELECOM	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó MB TELECOM	Nó Praia Formosa	2.147	0.3243044	0.0628652	2.67E-05	8
	Nó Praia Formosa	Praia Formosa	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Praia Formosa	Nó Praia Baixo	6.99	1.0558395	0.2046707	8.69E-05	8
	Nó Praia Baixo	Praia Baixo	0.4	0.0387	0.013188	9.55E-05	7
	Nó Praia Baixo	C. Grande	1.539	0.232466	0.0450627	1.91E-05	8
	Variante	Nó Nora	2.35	0.3549675	0.0688092	2.92E-05	8
	Nó Nora	Nora	0.04	0.006042	0.0011712	4.97E-07	8
	Nó Nora	Nó N. Gom.	1.1	0.166155	0.0322086	1.37E-05	8
	Nó N. Gom.	N. Gom.	0.04	0.006042	0.0011712	4.97E-07	8
	Nó N. Gom.	Nó Tenda	0.5	0.075525	0.0146403	6.22E-06	8
	Nó Tenda	Tenda	0.16	0.024168	0.0046849	1.99E-06	8
	Nó Tenda	Nó J. Garrido	0.327	0.0493934	0.0095747	4.07E-06	8
	Nó J. Garrido	J. Garrido	0.327	0.0493934	0.0095747	4.07E-06	8
	J. Garrido	Lagoa	0.4	0.06042	0.0117122	4.97E-06	8

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
São Domingos	Nó J. Garrido	Aux 77	0.2	0.03021	0.0058561	2.49E-06	8
	Aux 77	Nó Caiada	0.167	0.0252254	0.0048898	2.08E-06	8
	Nó Caiada	Caiada	0.127	0.0191834	0.0037186	1.58E-06	8
	Nó Caiada	Aux 78	0.778	0.1175169	0.0227802	9.67E-06	8
	Aux 78	Nó Gudim	0.07	0.0067725	0.0023079	1.67E-05	7
	Nó Gudim	Gudim	1.17	0.1767285	0.0342582	1.46E-05	8
	Nó Gudim	Nó Orgão Pequeno	1.8	0.27189	0.0527049	2.24E-05	8
	Nó Orgão Pequeno	Orgão Pequeno	0.2	0.03021	0.0058561	2.49E-06	8
	Nó Orgão Pequeno	Nó Levada	2.562	0.3869901	0.0750166	3.19E-05	8
	Nó Levada	Levada	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Levada	Poilão	0.748	0.1129854	0.0219018	9.30E-06	8
	Nó Caiada	Nó Lem Pereira	1.278	0.1930419	0.0374205	1.59E-05	8
	Nó Lem Pereira	Lem Pereira	0.12	0.018126	0.0035137	1.49E-06	8
	Nó Lem Pereira	Água de Gato	0.38	0.057399	0.0111266	4.73E-06	8
	Nó Lem Pereira	Aux 79	0.06	0.005805	0.0019782	1.43E-05	7
	Aux 79	Nó Rui Vaz 1	1.87	0.2824635	0.0547545	2.33E-05	8
	Nó Rui Vaz 1	Rui Vaz 1	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Rui Vaz 1	Nó R. Galinha	2.07	0.3126735	0.0606106	2.57E-05	8
	Nó R. Galinha	R. Galinha	2.34	0.353457	0.0685164	2.91E-05	8
	R. Galinha	S. Jorge	0.24	0.02322	0.0079128	5.73E-05	7
	Nó R. Galinha	Nó Rui Vaz 2	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Rui Vaz 2	Rui Vaz 2	0.085	0.0128393	0.0024888	1.06E-06	8
	Nó Rui Vaz 2	Lora	2.96	0.447108	0.0866703	3.68E-05	8

A.19 Características das linhas da zona de Lem Vieira

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Lem Vieira	CENTRTAL PALMAREJO	PALMAREJO 20/60 KV SUBSTATION	0.2	0.00389	0.004553	0.0001005	18
	CENTRTAL PALMAREJO	PALMAREJO 20/60 KV SUBSTATION	0.2	0.00389	0.004553	0.0001005	18
	CENTRTAL PALMAREJO	PALMAREJO 20/60 KV SUBSTATION	0.2	0.003025	0.004396	0.0001105	21
	PALMAREJO 20/60 KV SUBSTATION	NEW S. FILIPE 60/20 KV SUBSTATION	12	0.048666667	0.0503447	0.0026914	69
	NEW S. FILIPE 60/20 KV SUBSTATION	CALHETA 60/20 KV SS	32	0.129777778	0.1342524	0.0071771	69
	PALMAREJO 20/60 KV SUBSTATION	CALHETA 60/20 KV SS	38	0.154111111	0.1594248	0.0085229	69
	CALHETA 60/20 KV SS	Aux 83	0.2	0.00625	0.004867	8.54E-05	14
	Aux 83	Santa catarina Distribution Station	13.361	0.747881975	0.4195354	0.0001678	15
	Santa catarina Distribution Station	Lem Vieira	4.79	0.1496875	0.1165647	0.0020455	14
	Lem Vieira	Bolanha	0.89	0.0861075	0.0293433	0.0002124	7
	Bolanha	Nó Fonte Lima	0.08	0.00774	0.0026376	1.91E-05	7
	Nó Fonte Lima	Fonte Lima	0.41	0.05371	0.0141614	9.27E-05	6
	Nó Fonte Lima	Nó Covão Grande	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Covão Grande	Covão Grande	1.58	0.238659	0.0462632	1.97E-05	8
	Nó Covão Grande	Nó Aboboreiro I	1.02	0.154071	0.0298661	1.27E-05	8
	Nó Aboboreiro I	Aboboreiro I	0.08	0.012084	0.0023424	9.95E-07	8
	Nó Aboboreiro I	Nó Picos	0.74	0.111777	0.0216676	9.20E-06	8
	Nó Picos	Picos Acima I	0.874	0.1320177	0.0255912	1.09E-05	8
	Picos Acima I	Picos Acima II	0.581	0.08776005	0.017012	7.22E-06	8
	Nó Picos	Nó Ac. Igreja	1.035	0.15633675	0.0303053	1.29E-05	8
	Nó Ac. Igreja	Ac. Igreja	0.05	0.0075525	0.001464	6.22E-07	8
	Nó Ac. Igreja	Nó Babosa	0.575	0.05563125	0.0189578	0.0001372	7
	Nó Babosa	Babosa	1.45	0.2190225	0.0424567	1.80E-05	8
	Babosa	Nó Leitão Grande	2.1	0.317205	0.0614891	2.61E-05	8
	Nó Leitão Grande	Leitão Grande	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Leitão Grande	Purgueira	0.95	0.1434975	0.0278165	1.18E-05	8
	Nó Babosa	Nó Liceu Ach. Leitão	0.675	0.10195875	0.0197643	8.39E-06	8
	Nó Liceu Ach. Leitão	Liceu Ach. Leitão	0.08	0.012084	0.0023424	9.95E-07	8
	Nó Liceu Ach. Leitão	Ach. Leitão	0.872	0.1317156	0.0255326	1.08E-05	8
	Ach. Leitão	Faveta	1.022	0.1543731	0.0299247	1.27E-05	8
	Bolanha	Ach. Riba	0.905	0.05724125	0.0255753	0.0002955	10
	Ach. Riba	Calu & Angela	0.285	0.01802625	0.0080541	9.31E-05	10
	Calu & Angela	Esc. Tecnica	0.325	0.02055625	0.0091845	0.0001061	10
	Esc. Tecnica	Aux 1	0.108	0.010449	0.0035608	2.58E-05	7
	Aux 1	Cumbem	0.28	0.01771	0.0079128	9.14E-05	10

A.20 Características das linhas da zona de Nhagar

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Nhagar	Santa catarina Distribution Station	C. Carreira	3.25	0.1015625	0.0790888	0.0013879	14
	C. Carreira	Nhagar I	0.1	0.003125	0.0024335	4.27E-05	14
	Nhagar I	Nhagar II	0.56	0.0175	0.0136276	0.0002391	14
	Nhagar II	F. Cutelo	0.6	0.01875	0.014601	0.0002562	14
	F. Cutelo	Cutelo	0.53	0.0165625	0.0128976	0.0002263	14
	Cutelo	Central Velha	0.49	0.0474075	0.0161553	0.0001169	7
	Cutelo	Achada Gomes	0.51	0.0493425	0.0168147	0.0001217	7
	Achada Gomes	Aux 2	0.005	0.00048375	0.0001649	1.193E-06	7
	Aux 2	Nó Torre	0.45	0.0679725	0.0131762	5.595E-06	8
	Nó Torre	Aux 3	0.03	0.0029025	0.0009891	7.159E-06	7
	Aux 3	Torre	0.265	0.04002825	0.0077593	3.295E-06	8
	Nó Torre	Nó Ach. Carapato	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Ach. Carapato	Ach. Carapato	1.533	0.23155965	0.044887	1.906E-05	8
	Nó Ach. Carapato	Nó Ach. Galego	0.4	0.06042	0.0117122	4.974E-06	8
	Nó Ach. Galego	Ach. Galego	0.14	0.021147	0.0040993	1.741E-06	8
	Nó Ach. Galego	Nó Rib. Carriço	0.745	0.11253225	0.021814	9.264E-06	8
	Nó Rib. Carriço	Rib. Carriço	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Rib. Carriço	Nó Telhal	0.495	0.07476975	0.0144938	6.155E-06	8
	Nó Telhal	Telhal	0.097	0.01465185	0.0028402	1.206E-06	8
	Nó Telhal	Nó Engenhos	0.74	0.111777	0.0216676	9.201E-06	8
	Nó Engenhos	Engenhos	0.04	0.006042	0.0011712	4.974E-07	8
	Nó Engenhos	Aux 4	0.31	0.0299925	0.0102207	7.398E-05	7
	Aux 4	Pinha de Engenhos	0.415	0.06268575	0.0121514	5.16E-06	8

A.21 Características das linhas da zona de Flamengos

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Flamengo	Central Santa catarina	Nó Furna	1.05	0.1586025	0.0307445	1.306E-05	8
	Nó Furna	Furna	0.25	0.0377625	0.0073201	3.109E-06	8
	Nó Furna	João Dias	1.855	0.28019775	0.0543153	2.307E-05	8
	João Dias	Nó Flamengos II	2.525	0.38140125	0.0739333	3.14E-05	8
	Nó Flamengos II	Flamengos II	0.063	0.00951615	0.0018447	7.834E-07	8
	Nó Flamengos II	Aux 11	1.013	0.15301365	0.0296611	1.26E-05	8
	Aux 11	Tagarra	0.05	0.0075525	0.001464	6.217E-07	8
	Aux 11	Flamengos I	1.568	0.2368464	0.0459118	1.95E-05	8
	Aux 11	Ribeireta	2.398	0.3622179	0.0702146	2.982E-05	8

A.22 Características das linhas da zona de Achada Lem

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Achada Lem	Santa catarina Distribution Station	4 Caminho	0.176	0.017028	0.0058027	4.2E-05	7
	4 Caminho	Nó Hospital	0.77	0.0487025	0.0217602	0.0002515	10
	Nó Hospital	Hospital	0.045	0.00679725	0.0013176	5.595E-07	8
	Nó Hospital	Nó Cruz Grande	0.18	0.027189	0.0052705	2.238E-06	8
	Nó Cruz Grande	Cruz Grande	0.09	0.0135945	0.0026352	1.119E-06	8
	Nó Cruz Grande	Aux5	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Aux 5	Aux 6	0.42	0.063441	0.0122978	5.222E-06	8
	Aux 6	Nó Ach. Falcão I	0.356	0.0537738	0.0104239	4.427E-06	8
	Nó Ach. Falcão I	Ach. Falcão I	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Ach. Falcão I	Mato Baixo	1.347	0.20346435	0.0394408	1.675E-05	8
	Aux 6	Nó Monte Tiro	0.915	0.13821075	0.0267917	1.138E-05	8
	Nó Monte Tiro	Monte Tiro	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Monte Tiro	Aux 7	2.247	0.33940935	0.0657933	2.794E-05	8
	Aux 7	Nó Chão de Tanque	1.392	0.2102616	0.0407585	1.731E-05	8
	Nó Chão de Tanque	Chão de Tanque	0.05	0.0055375	0.0015308	1.382E-05	7
	Nó Chão de Tanque	Aux 8	0.944	0.1425912	0.0276408	1.174E-05	8
	Aux 8	Nó Palha Carga	3.115	0.47052075	0.0912088	3.873E-05	8
	Nó Palha Carga	Palha Carga	0.2	0.03021	0.0058561	2.487E-06	8
	Nó Palha Carga	Nó Chã de Lagoa	0.841	0.12703305	0.0246249	1.046E-05	8
	Nó Chã de Lagoa	Chã de Lagoa	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Chã de Lagoa	Entre Pico de Reda	2.343	0.35391015	0.0686042	2.913E-05	8
	Aux 8	Achada Grande	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Achada Grande	Nó Achada Grande	9	1.35945	0.2635245	0.0001119	8
	Nó Achada Grande	Rincão	0.07	0.0077525	0.0021431	1.934E-05	7
	Nó Achada Grande	A. Grande EB1	0.292	0.0441066	0.0085499	3.631E-06	8
	A. Grande EB1	A. Grande EB2	0.785	0.11857425	0.0229852	9.761E-06	8
	Aux 7	Nó Ribeirão Manuel	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Ribeirão Manuel	Ribeirão Manuel	0.1	0.011075	0.0030615	2.763E-05	7
	Nó Ribeirão Manuel	Mato Sancho	2.06	0.311163	0.0603178	2.561E-05	8
	Aux 5	Nó Ach. Falcão II	0.49	0.0740145	0.0143474	6.093E-06	8
	Nó Ach. Falcão II	Ach. Falcão II	0.475	0.07174875	0.0139082	5.906E-06	8
	Nó Ach. Falcão II	Nó Ach. Lem	1.42	0.214491	0.0415783	1.766E-05	8
	Nó Ach. Lem I	Ach. Lem I	0.025	0.00241875	0.0008243	5.966E-06	7
	Nó Ach. Lem I	Acha da Lem II	1.47	0.2220435	0.0430423	1.828E-05	8
	Acha da Lem II	Aux 9	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Aux 9	Fundura	1.472	0.2223456	0.0431009	1.83E-05	8
	Aux9	Nó Ach. Fora EB	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Ach. Fora EB	Ach. Fora EB	0.16	0.024168	0.0046849	1.99E-06	8
	Nó Ach. Fora EB	Nó B. Saquinho	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó B. Saquinho	B. Saquinho	1.083	0.16358715	0.0317108	1.347E-05	8
	Nó B. Saquinho	Ach. Ponta	1.1	0.166155	0.0322086	1.368E-05	8
	Nó B. Saquinho	Nó C. Curral	6.9	1.042245	0.2020355	8.58E-05	8
	Nó C. Curral	C. Curral	0.7	0.105735	0.0204964	8.704E-06	8
	Nó C. Curral	Rra. Da Barca	0.15	0.0166125	0.0045923	4.145E-05	7

A.23 Características das linhas da zona de Boa Entrada

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Boa Entrada	Santa catarina Distribution Station	Aux 10	0.2	0.02215	0.006123	5.526E-05	7
	Aux 10	Nó Pingo Chuva	2.14	0.323247	0.0626603	2.661E-05	8
	Nó Pingo Chuva	Pau Verde	1.12	0.169176	0.0327942	1.393E-05	8
	Pau Verde	Boa Entradinha	1.196	0.1806558	0.0350195	1.487E-05	8
	Nó Pingo Chuva	Pingo Chuva	0.198	0.0299079	0.0057975	2.462E-06	8
	Pingo Chuva	Nó Ribeirão Isabel	0.686	0.1036203	0.0200864	8.53E-06	8
	Nó Ribeirão Isabel	Ribeirão Isabel	1.16	0.175218	0.0339654	1.442E-05	8
	Nó Ribeirão Isabel	Nó Saltos Acima	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Saltos Acima	Saltos Abaixo	3.66	0.552843	0.1071666	4.551E-05	8
	Nó Saltos Acima	Saltos Acima	1.275	0.19258875	0.0373326	1.585E-05	8
	Aux 10	Boa Entrada	2.8	0.42294	0.0819854	3.482E-05	8
	Boa Entrada	Nó Gil Bispo	0.92	0.138966	0.0269381	1.144E-05	8
	Nó Gil Bispo	Gil Bispo	0.06	0.009063	0.0017568	7.461E-07	8

A.24 Características das linhas da zona de Trás os Montes

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Trás os Montes	Tarrafal Distribution Station	Nó Achada Tomaz	2	0.3021	0.058561	2.4869E-05	8
	Nó Achada Tomaz	Achada Tomaz	0.9	0.135945	0.02635245	1.1191E-05	8
	Nó Achada Tomaz	Nó Traz os Montes	2.794	0.4220337	0.08180972	3.4742E-05	8
	Nó Traz os Montes	Traz os Montes	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Traz os Montes	Nó Ponta Furna	0.8	0.12084	0.0234244	9.9475E-06	8
	Nó Ponta Furna	Ponta Furna	0.989	0.14938845	0.02895841	1.2298E-05	8
	Nó Ponta Furna	Fazenda	3.496	0.5280708	0.10236463	4.3471E-05	8

A.25 Características das linhas da zona de Chão Bom

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp. [km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Zona Rural (Chão Bom)	CALHETA 60/20 KV SS	Aux 84	0.1	0.003125	0.0024335	4.2704E-05	14
	Aux 84	Aux 85	17.97	1.00587075	0.564258	0.0002257	15
	Aux 85	Tarrafal Distribution Station	0.75	0.0234375	0.01825125	0.00032028	14
	Tarrafal Distribution Station	Aux 12	0.2	0.0262	0.006908	4.5216E-05	6
	Aux 12	Nó C. Saúde	3.82	0.577011	0.11185151	4.7499E-05	8
	Nó C. Saúde	C. Saúde	0.15	0.0226575	0.00439208	1.8652E-06	8
	Nó C. Saúde	Aux 13	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Aux 13	Nó Lem Mendes	0.3	0.045315	0.00878415	3.7303E-06	8
	Nó Lem Mendes	Lem Mendes	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Lem Mendes	Aux 14	0.3	0.045315	0.00878415	3.7303E-06	8
	Aux 14	Nó Chão Bom	0.375	0.06009375	0.01236375	0.00008949	6
	Nó Chão Bom	Chão Bom	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Chão Bom	Nó Sotagro	1.26	0.190323	0.03689343	1.5667E-05	8
	Nó Sotagro	Sotagro	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Sotagro	Etar	0.9	0.135945	0.02635245	1.1191E-05	8
	Aux 13	Nó Ribeirão Grande	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Ribeirão Grande	Ribeirão Grande	0.15	0.0226575	0.00439208	1.8652E-06	8
	Nó Ribeirão Grande	Nó Ribeira Prata	1.385	0.20920425	0.04055349	1.7222E-05	8
	Nó Ribeira Prata	Ribeira Prata	0.34	0.04454	0.0117436	7.6867E-05	6
	Ribeira Prata	Cuba R.P	0.9	0.087075	0.029673	0.00021478	7
	Cuba R.P	Aux 15	0.75	0.0725625	0.0247275	0.00017898	7
	Aux 15	Nó Figueira Muita	1.834	0.2770257	0.05370044	2.2805E-05	8
	Nó Figueira Muita	Figueira Muita	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Figueira Muita	Nó Mamelano	1.214	0.1833747	0.03554653	1.5095E-05	8
	Nó Mamelano	Mamelano	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Mamelano	Nó Figueira das Naus	2.225	0.33608625	0.06514911	2.7667E-05	8
	Nó Figueira das Naus	Figueira das Naus	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Figueira das Naus	Achada Meio	0.671	0.10135455	0.01964722	8.3435E-06	8
	Nó Ribeira Prata	Milho Branco	1.99	0.3005895	0.0582682	2.4744E-05	8
	Milho Branco	Achada longueira	0.795	0.12008475	0.023278	9.8853E-06	8
	Achada longueira	Nó Achada longueira	0.045	0.005895	0.0015543	1.0174E-05	6
	Nó Achada longueira	Nó Guindão	2.006	0.3030063	0.05873668	2.4943E-05	8
	Nó Guindão	Gindão	0.79	0.1193295	0.0231316	9.8232E-06	8
	Nó Guindão	Nó Curral Velho	2.009	0.30345945	0.05882452	2.4981E-05	8
	Nó Curral Velho	Curral Velho	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Curral Velho	Serra Malagueta	1.809	0.27324945	0.05296842	2.2494E-05	8
	Nó Achada longueira	Nó Mato Mendes	1.03	0.1555815	0.03015892	1.2807E-05	8
	Nó Mato Mendes	Mato Mendes	0.37	0.0558885	0.01083379	4.6007E-06	8
	Nó Mato Mendes	Achada Merão	2.56	0.386688	0.07495808	3.1832E-05	8
	Achada Merão	Mato Brasil	1.726	0.2607123	0.05053814	2.1462E-05	8

A.26 Características das linhas da zona de Calheta

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp.[km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Calheta	CALHETA 60/20 KV SS	Dessalinizadora	0.442	0.0279565	0.01249092	0.00014434	10
	Dessalinizadora	Aux 25	0.281	0.01777325	0.00794106	9.1763E-05	10
	Aux 25	Ponta Verde	0.735	0.11778375	0.02423295	0.0001754	6
	Ponta Verde	Liceu	0.85	0.1362125	0.0280245	0.00020284	6
	Liceu	Veneza	0.91	0.1458275	0.0300027	0.00021716	6
	Veneza	Miranda	0.691	0.11073275	0.02278227	0.0001649	6
	Miranda	Ach Batalha	0.622	0.0996755	0.02050734	0.00014843	6
	Ach Batalha	A. Pizara	0.792	0.126918	0.02611224	0.000189	6
	A. Pizara	Aux 26	0.2	0.0434	0.006908	4.5216E-05	5
	Aux 26	A. Laje	2.266	0.3422793	0.06634961	2.8176E-05	8

A.27 Características das linhas da zona de Tarrafal 2

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp.[km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Tarrafal 2	CALHETA 60/20 KV SS	Aux 27	0.1	0.011075	0.0030615	2.7632E-05	7
	Aux 27	Aux 28	2.439	0.36841095	0.07141514	3.0328E-05	8
	Aux 28	Nó Mato Correia	0.187	0.02824635	0.00547545	2.3252E-06	8
	Nó Mato Correia	Mato Correia	1.466	0.2214393	0.04292521	1.8229E-05	8
	Nó Mato Correia	Pilão Cão	1.966	0.2969643	0.05756546	2.4446E-05	8
	Pilão Cão	S. Miguel	1.888	0.2851824	0.05528158	2.3476E-05	8
	S. Miguel	S. Miguel II	0.6	0.09063	0.0175683	7.4606E-06	8
	Aux 28	Nó Esp Branco	0.1	0.015105	0.00292805	1.2434E-06	8
	Nó Esp Branco	Aux 29	0.961	0.14515905	0.02813856	1.1949E-05	8
	Aux 29	Esp. Branco	0.05	0.0080125	0.0016485	1.1932E-05	6
	Nó Esp Branco	Nó Mte. Pousada	0.557	0.08413485	0.01630924	6.926E-06	8
	Nó Mte. Pousada	Mte. Pousada	0.556	0.0839838	0.01627996	6.9135E-06	8
	Nó Mte. Pousada	Nó Ach. Monte	1.39	0.2099595	0.0406999	1.7284E-05	8
	Nó Ach. Monte	Ach. Monte	0.834	0.1259757	0.02441994	1.037E-05	8
	Nó Ach. Monte	Nó Palha Carga	0.278	0.0419919	0.00813998	3.4568E-06	8
	Nó Palha Carga	Palha Carga	0.776	0.1172148	0.02272167	9.6491E-06	8
	Palha Carga	Hortelã	1.938	0.2927349	0.05674561	2.4098E-05	8
	Hortelã	Chã Horta	1.88	0.283974	0.05504734	2.3377E-05	8
	Nó Palha Carga	Aux 30	1.621	0.24485205	0.04746369	2.0156E-05	8
	Aux 30	Aux 31	0.096	0.0145008	0.00281093	1.1937E-06	8
	Aux 31	Ach. Bolanha	0.684	0.1033182	0.02002786	8.5051E-06	8
	Aux 30	Nó Ach. Tenda	1.4	0.21147	0.0409927	1.7408E-05	8
	Nó Ach. Tenda	Ach. Tenda	0.34	0.054485	0.0112098	8.1138E-05	6
	Nó Ach. Tenda	Biscainhos II	3	0.45315	0.0878415	3.7303E-05	8
	Biscainhos II	Biscainhos I	0.817	0.12340785	0.02392217	1.0159E-05	8

A.28 Características das linhas da zona de Terra Branca–Santa Cruz

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp.[km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
T.Branca	CALHETA 60/20 KV SS	Aux 86	0.2	0.00625	0.004867	8.541E-05	14
	Aux 86	Aux 87	10.1	0.5653475	0.31714	0.0001269	15
	Aux 87	Sta. Cruz Distribution Station	1.263	0.03946875	0.0307351	0.0005394	14
	Sta. Cruz Distribution Station	Mte. Adriano	0.7	0.112175	0.023079	0.000167	6
	Mte. Adriano	T. Branca	1.042	0.1669805	0.0343547	0.0002487	6
	T. Branca	Santa Cruz	1.315	0.21072875	0.0433556	0.0003138	6
	Santa Cruz	PS	1.894	0.3035135	0.0624452	0.000452	6
	PS	Biogaz	0.1	0.016025	0.003297	2.386E-05	6
	Biogaz	Ribeirão Boi	0.026	0.0028795	0.000796	7.184E-06	7
	Ribeirão Boi	Rebello	3.177	0.47988585	0.0930241	3.95E-05	8
	Rebello	Nó Jalalo Ramos	1.275	0.19258875	0.0373326	1.585E-05	8
	Nó Jalalo Ramos	Mato Fortes	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	Nó Jalalo Ramos	Jalalo Ramos	0.1	0.015105	0.0029281	1.243E-06	8
	PS	Bassora	0.564	0.090381	0.0185951	0.0001346	6
	Bassora	Cancelo	1.248	0.199992	0.0411466	0.0002978	6

A.29 Características das linhas da zona de Ribeira dos Picos

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp.[km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Ribeira dos Picos	Sta. Cruz Distribution Station	CPT	1.04	0.16666	0.0342888	0.0002482	6
	CPT	Rib. Picos	1	0.15105	0.0292805	1.243E-05	8

A.30 Características das linhas da Zona Sul

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp.[km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Zona Sul	Sta. Cruz Distribution Station	Ach. Fatima	0.761	0.1219503	0.0250902	0.0001816	6
	Ach. Fatima	P. Justiça	0.451	0.0722728	0.0148695	0.0001076	6
	Ach. Fatima	Aux17	0.04	0.00641	0.0013188	9.55E-06	6
	Aux17	Nó Tunel	0.32	0.048336	0.0093698	3.98E-06	8
	Nó Tunel	Tunel	0.082	0.0123861	0.002401	1.02E-06	8
	Nó Tunel	Nó Porto Acima	0.266	0.0401793	0.0077886	3.31E-06	8
	Nó Porto Acima	Aux 18	0.072	0.0108756	0.0021082	8.95E-07	8
	Aux 18	Porto Acima	0.03	0.0048075	0.0009891	7.16E-06	6
	Nó Porto Acima	Aux 19	0.031	0.0046826	0.0009077	3.86E-07	8
	Aux 19	Salinas	0.03	0.0048075	0.0009891	7.16E-06	6
	Salinas	Aux 20	0.511	0.0818878	0.0168477	0.0001219	6

Zona	Barramento Inicial	Barramento Final	Comp.[km]	R(pu)	X(pu)	B(pu)	RATE A (MVA)
Zona Sul	Aux 20	Nó Cha Igreja	0.751	0.1134386	0.0219897	9.34E-06	8
	Nó Cha Igreja	Cha Igreja	0.015	0.0024038	0.0004946	3.58E-06	6
	Nó Cha Igreja	Aux 21	1.382	0.2087511	0.0404657	1.72E-05	9
	Aux 21	Ach. Fazenda	0.015	0.0016613	0.0004592	4.15E-06	7
	Ach. Fazenda	Aux 22	0.677	0.0749778	0.0207264	0.0001871	7
	Aux 22	Nó Dissalinizador	1.545	0.2333723	0.0452384	1.92E-05	8
	Nó Dissalinizador	Aux 23	0.761	0.1149491	0.0222825	9.46E-06	8
	Aux 23	Dissalinizador	0.04	0.00443	0.0012246	1.11E-05	7
	Nó Dissalinizador	Aux 24	1.341	0.2025581	0.0392652	1.67E-05	8
	Aux 24	Nó Macati	0.937	0.1415339	0.0274358	1.17E-05	8
	Nó Macati	Macati	0.094	0.0141987	0.0027524	1.17E-06	8
	Nó Macati	Nó Rib. Seca	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Rib. Seca	Rib. Seca	0.95	0.1434975	0.0278165	1.18E-05	8
	Nó Rib. Seca	Nó Librão	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Librão	Librão	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Librão	R. Almaco	1.273	0.1922867	0.0372741	1.58E-05	8
	Aux 24	Nó Renque Purga	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Renque Purga	Renque Purga	0.173	0.0261317	0.0050655	2.15E-06	8
	Nó Renque Purga	Nó São Cristóvão	2.242	0.3386541	0.0656469	2.79E-05	8
	Nó São Cristóvão	São Cristóvão	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó São Cristóvão	Nó Ach. Monte Negro	2.024	0.3057252	0.0592637	2.52E-05	8
	Nó Ach. Monte Negro	Ach. Monte Negro	0.08	0.012084	0.0023424	9.95E-07	8
	Nó Ach. Monte Negro	Nó Porto Madeira	0.1	0.015105	0.0029281	1.24E-06	8
	Nó Porto Madeira	Porto Madeira	1.987	0.3001364	0.0581804	2.47E-05	8
	Nó Porto Madeira	Nó Quinta das Bananeiras	1.856	0.2803488	0.0543446	2.31E-05	8
	Nó Quinta das Bananeiras	Quinta das Bananeiras	0.802	0.1211421	0.023483	9.97E-06	8
	Nó Quinta das Bananeiras	Gil Andre	1.161	0.1753691	0.0339947	1.44E-05	8

Anexo B

Resultados da simulação

A seguir são apresentados os resultados do diagnóstico para os vários cenários estudados, em que na primeira coluna vem indicado o número dos barramentos (BUS), na segunda coluna vem indicado o nome dos barramentos (NAME), na terceira coluna vem indicado a tensão base (BASKV), na quarta coluna vem indicado a área onde está situado o barramento (AREA), na quinta coluna vem indicado a tensão em pu [V(PU)] e na sexta coluna vem indicado a tensão em kV [V(KV)].

B.1 Resultado do diagnóstico para o Cenário 6 em regime permanente

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
369		CENTRAL S.CA20.000		25	0.9401	18.803		370		LEM VIEIRA	20.000	26	0.9367	18.734	
371		BOLANHA	20.000	26	0.9353	18.707		372		Nó FONTE LIM20.000		26	0.9353	18.706	
373		FONTE LIMA	20.000	26	0.9352	18.705		374		Nó COVÃO GRA20.000		26	0.9352	18.703	
375		COVÃO GRANDE20.000		26	0.9351	18.702		376		Nó ABOBOREIR20.000		26	0.9341	18.682	
377		ABOBOREIRO I20.000		26	0.9341	18.682		378		Nó PICOS	20.000	26	0.9335	18.670	
379		PICOS ACIMA	20.000	26	0.9333	18.666		380		PICOS ACIMA	20.000	26	0.9332	18.664	
381		Nó AC. IGREJ20.000		26	0.9329	18.659		382		Nó BABOSA	20.000	26	0.9328	18.656	
383		BABOSA	20.000	26	0.9325	18.649		384		Nó LEITÃO GR20.000		26	0.9321	18.641	
385		LEITÃO GRAND20.000		26	0.9320	18.641		386		PURGUEIRA	20.000	26	0.9320	18.640	
387		Nó LICEU ACH20.000		26	0.9327	18.654		388		LICEU ACH. L20.000		26	0.9327	18.654	
389		ACH. LEITão	20.000	26	0.9326	18.652		390		FAVETA	20.000	26	0.9326	18.652	
391		ACH. RIBA	20.000	26	0.9351	18.702		392		CALU & ANGEL20.000		26	0.9350	18.701	
393		ESC. TECNICA20.000		26	0.9350	18.700		394		AUX 1	20.000	26	0.9350	18.699	
395		CUMBEM	20.000	26	0.9349	18.699		396		C. CARREIRA	20.000	27	0.9357	18.715	
397		NHAGAR I	20.000	27	0.9356	18.712		398		NHAGAR II	20.000	27	0.9349	18.698	
399		F. CUTELO	20.000	27	0.9343	18.685		400		CUTELO	20.000	27	0.9338	18.675	
401		CENTRAL VELH20.000		27	0.9331	18.661		402		AUX 2	20.000	27	0.9335	18.671	
403		Nó TORRE	20.000	27	0.9333	18.666		404		AUX 3	20.000	27	0.9333	18.665	
405		TORRE	20.000	27	0.9333	18.665		406		Nó ACH. CARA20.000		27	0.9332	18.664	
407		ACH. CARAPAT20.000		27	0.9332	18.663		408		Nó ACH. GALE20.000		27	0.9330	18.661	
409		ACH. GALEGO	20.000	27	0.9330	18.660		410		Nó RIB. CARR20.000		27	0.9327	18.655	
411		RIB. CARRIÇO20.000		27	0.9327	18.654		412		Nó TELHAL	20.000	27	0.9326	18.652	
413		TELHAL	20.000	27	0.9326	18.652		414		Nó ENGENHOS	20.000	27	0.9325	18.649	
415		ENGENHOS	20.000	27	0.9325	18.649		416		AUX 4	20.000	27	0.9324	18.649	
417		PINHA DE ENG20.000		27	0.9324	18.648		418		4 CAMINHO	20.000	28	0.9397	18.795	
419		Nó HOSPITAL	20.000	28	0.9385	18.770		420		HOSPITAL	20.000	28	0.9385	18.770	
421		Nó CRUZ GRAN20.000		28	0.9380	18.760		422		CRUZ GRANDE	20.000	28	0.9380	18.759	
423		AUX 5	20.000	28	0.9377	18.754		424		AUX 6	20.000	28	0.9371	18.742	
425		Nó ACH. FALC20.000		28	0.9370	18.739		426		ACH. FALCão	20.000	28	0.9369	18.739	
427		MATO BAIXO	20.000	28	0.9365	18.730		428		Nó MONTE TIR20.000		28	0.9361	18.723	
429		MONTE TIRO	20.000	28	0.9361	18.723		430		AUX 7	20.000	28	0.9339	18.677	
431		Nó CHão DE T20.000		28	0.9331	18.661		432		CHão DE TANQ20.000		28	0.9331	18.661	
433		AUX 8	20.000	28	0.9326	18.652		434		Nó PALHA CAR20.000		28	0.9319	18.638	
435		PALHA CARGA	20.000	28	0.9319	18.637		436		Nó CHã DE LA20.000		28	0.9318	18.636	
437		CHã DE LAGOA20.000		28	0.9318	18.636		438		ENTRE PICO D20.000		28	0.9317	18.635	
439		ACHADA GRAND20.000		28	0.9326	18.652		440		Nó ACHADA GR20.000		28	0.9307	18.614	
441		RINCão	20.000	28	0.9307	18.614		442		A. GRANDE EB20.000		28	0.9307	18.614	
443		A. GRANDE EB20.000		28	0.9306	18.613		444		Nó RIBEIRão	20.000	28	0.9338	18.676	
445		RIBEIRão MAN20.000		28	0.9338	18.676		446		MATO SANCHO	20.000	28	0.9337	18.675	
447		Nó ACH. FALC20.000		28	0.9370	18.741		448		ACH. FALCão	20.000	28	0.9370	18.739	
449		Nó ACH. LEM	20.000	28	0.9353	18.706		450		ACH. LEM I	20.000	28	0.9353	18.706	
451		ACH. LEM II	20.000	28	0.9337	18.674		452		AUX 9	20.000	28	0.9336	18.672	
453		FUNDURA	20.000	28	0.9332	18.664		454		Nó ACH. FORA20.000		28	0.9336	18.671	
455		ACH. FORA EB20.000		28	0.9335	18.671		456		Nó B. SAQUIN20.000		28	0.9335	18.670	
457		B. SAQUINHO	20.000	28	0.9335	18.670		458		ACH. PONTA	20.000	28	0.9335	18.670	
459		Nó C. CURRAL20.000		28	0.9306	18.612		460		C. CURRAL	20.000	28	0.9306	18.612	
461		RRA. DA BARC20.000		29	0.9306	18.611		462		AUX 10	20.000	29	0.9400	18.800	
463		Nó PINGO CHU20.000		29	0.9387	18.774		464		PAU VERDE	20.000	29	0.9385	18.770	
465		BOA ENTRADIN20.000		29	0.9384	18.769		466		PINGO CHUVA	20.000	29	0.9386	18.772	
467		Nó RIBEIRão	20.000	29	0.9384	18.767		468		RIBEIRão ISA20.000		29	0.9381	18.762	
469		Nó SALTOS AC20.000		29	0.9384	18.767		470		SALTOS ABAIX20.000		29	0.9381	18.762	
471		SALTOS ACIMA20.000		29	0.9383	18.766		472		BOA ENTRADA	20.000	29	0.9390	18.780	
473		Nó GIL BISPO20.000		29	0.9388	18.776		474		GIL BISPO	20.000	29	0.9388	18.776	
475		Nó FURNA	20.000	30	0.9399	18.797		476		FURNA	20.000	30	0.9399	18.797	
477		JOão DIAS	20.000	30	0.9395	18.789		478		Nó FLAMENGOS20.000		30	0.9389	18.778	
479		FLAMENGOS II20.000		30	0.9389	18.778		480		AUX 11	20.000	30	0.9387	18.775	

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
481		TAGARRA		20.000	30	0.9387	18.775	482		FLAMENGOS I		20.000	30	0.9386	18.772
483		RIBEIRETA		20.000	30	0.9386	18.772	488		Nó C. SAÚDE		20.000	31	0.9477	18.955
489		C. SAÚDE		20.000	31	0.9477	18.955	490		AUX 13		20.000	31	0.9476	18.952
491		Nó LEM MENDES		20.000	31	0.9473	18.946	492		LEM MENDES		20.000	31	0.9473	18.946
493		AUX 14		20.000	31	0.9471	18.942	494		Nó CHÃO BOM		20.000	31	0.9468	18.936
495		CHÃO BOM		20.000	31	0.9467	18.934	496		Nó SOTAGRO		20.000	31	0.9468	18.936
497		SOTAGRO		20.000	31	0.9468	18.936	498		ETAR		20.000	31	0.9468	18.936
499		Nó RIBEIRÃO		20.000	31	0.9475	18.950	500		RIBEIRÃO GRA		20.000	31	0.9475	18.950
501		Nó RIBEIRA P		20.000	31	0.9467	18.934	502		RIBEIRA PRAT		20.000	31	0.9466	18.933
503		CUBA R.P		20.000	31	0.9466	18.932	504		AUX 15		20.000	31	0.9466	18.931
505		Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9465	18.930	506		FIGUEIRA MUI		20.000	31	0.9465	18.930
507		Nó MAMELANO		20.000	31	0.9464	18.928	508		MAMELANO		20.000	31	0.9464	18.928
509		Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9463	18.927	510		FIGUEIRA DAS		20.000	31	0.9463	18.927
511		ACHADA MEIO		20.000	31	0.9463	18.926	512		MILHO BRANCO		20.000	31	0.9459	18.918
513		ACHADA LONGU		20.000	31	0.9456	18.913	514		Nó ACHADA LO		20.000	31	0.9456	18.912
515		Nó GUINDÃO		20.000	31	0.9454	18.907	516		GUINDÃO		20.000	31	0.9453	18.907
517		Nó CURRAL VE		20.000	31	0.9451	18.902	518		CURRAL VELHO		20.000	31	0.9451	18.902
519		SERRA MALAGU		20.000	31	0.9449	18.899	520		Nó MATO MEND		20.000	31	0.9455	18.910
521		MATO MENDES		20.000	31	0.9455	18.909	522		ACHADA MERÃO		20.000	31	0.9453	18.905
523		MATO BRASIL		20.000	31	0.9453	18.905	533		STA. CRUZ D		20.000	33	0.9496	18.992
534		MTE. ADRIANO		20.000	33	0.9487	18.973	535		T. BRANCA		20.000	33	0.9478	18.955
536		SANTA CRUZ		20.000	33	0.9467	18.934	537		PS		20.000	33	0.9453	18.905
538		BIOGAZ		20.000	33	0.9452	18.905	539		RIBEIRÃO BOI		20.000	33	0.9452	18.904
540		REBELO		20.000	33	0.9447	18.893	541		Nó JALALO RA		20.000	33	0.9445	18.890
542		MATO FORTES		20.000	33	0.9445	18.890	543		JALALO RAMOS		20.000	33	0.9445	18.890
544		BASSORA		20.000	33	0.9451	18.901	545		CANCELO		20.000	33	0.9448	18.896
546		CPT		20.000	34	0.9492	18.985	547		RIB. PICOS		20.000	34	0.9489	18.979
548		ACH. FATIMA		20.000	35	0.9477	18.954	549		P. JUSTIÇA		20.000	35	0.9477	18.953
550		AUX17		20.000	35	0.9476	18.953	551		Nó TUNEL		20.000	35	0.9470	18.940
552		TUNEL		20.000	35	0.9470	18.940	553		Nó PORTO ACI		20.000	35	0.9465	18.930
554		AUX 18		20.000	35	0.9465	18.930	555		PORTO ACIMA		20.000	35	0.9465	18.930
556		AUX 19		20.000	35	0.9465	18.930	557		SALINAS		20.000	35	0.9464	18.929
558		AUX 20		20.000	35	0.9457	18.914	559		Nó CHA IGREJ		20.000	35	0.9447	18.894
560		CHA IGREJA		20.000	35	0.9447	18.893	561		AUX 21		20.000	35	0.9431	18.862
562		ACH. FAZENDA		20.000	35	0.9431	18.862	563		AUX 22		20.000	35	0.9425	18.851
564		Nó DISSALINI		20.000	35	0.9408	18.816	565		AUX 23		20.000	35	0.9403	18.806
566		DISSALINIZAD		20.000	35	0.9403	18.806	567		AUX 24		20.000	35	0.9402	18.804
568		Nó MACATI		20.000	35	0.9400	18.799	569		MACATI		20.000	35	0.9400	18.799
570		Nó RIB. SECA		20.000	35	0.9400	18.799	571		RIB. SECA		20.000	35	0.9399	18.797
572		Nó LIBRÃO		20.000	35	0.9399	18.799	573		LIBRÃO		20.000	35	0.9399	18.799
574		R. ALMAÇO		20.000	35	0.9399	18.797	575		Nó RENQUE PU		20.000	35	0.9402	18.804
576		RENQUE PURGA		20.000	35	0.9402	18.803	577		Nó SÃO CRIST		20.000	35	0.9399	18.798
578		São CRISTÓVÃO		20.000	35	0.9399	18.797	579		Nó ACH. MONT		20.000	35	0.9397	18.794
580		ACH. MONTE N		20.000	35	0.9397	18.794	581		Nó PORTO MAD		20.000	35	0.9397	18.794
582		PORTO MADEIR		20.000	35	0.9396	18.792	583		Nó QUINTA DA		20.000	35	0.9396	18.792
584		QUINTA DAS B		20.000	35	0.9396	18.792	585		GIL ANDRE		20.000	35	0.9396	18.791
630		AC. IGREJA		20.000	1	0.9329	18.659	631		ACHADA GOMES		20.000	1	0.9335	18.671

B.2 Resultado do diagnóstico para o Cenário 10 em regime permanente

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
369		CENTRAL S.CA		20.000	25	0.9398	18.797	370		LEM VIEIRA		20.000	26	0.9364	18.728
371		BOLANHA		20.000	26	0.9350	18.701	372		Nó FONTE LIM		20.000	26	0.9350	18.699
373		FONTE LIMA		20.000	26	0.9349	18.699	374		Nó COVÃO GRA		20.000	26	0.9349	18.697
375		COVÃO GRANDE		20.000	26	0.9348	18.696	376		Nó ABOBOREIR		20.000	26	0.9338	18.676
377		ABOBOREIRO I		20.000	26	0.9338	18.675	378		Nó PICOS		20.000	26	0.9332	18.664
379		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9330	18.660	380		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9329	18.657
381		Nó AC. IGREJ		20.000	26	0.9326	18.653	382		Nó BABOSA		20.000	26	0.9325	18.650
383		BABOSA		20.000	26	0.9322	18.643	384		Nó LEITÃO GR		20.000	26	0.9318	18.635
385		LEITÃO GRAND		20.000	26	0.9317	18.635	386		PURGUEIRA		20.000	26	0.9317	18.634
387		Nó LICEU ACH		20.000	26	0.9324	18.648	388		LICEU ACH. L		20.000	26	0.9324	18.648
389		ACH. LEITÃO		20.000	26	0.9323	18.646	390		FAVETA		20.000	26	0.9323	18.646
391		ACH. RIBA		20.000	26	0.9348	18.696	392		CALU & ANGEL		20.000	26	0.9347	18.695
393		ESC. TECNICA		20.000	26	0.9347	18.693	394		AUX 1		20.000	26	0.9347	18.693
395		CUMBEM		20.000	26	0.9346	18.692	396		C. CARREIRA		20.000	27	0.9354	18.708
397		NHAGAR I		20.000	27	0.9353	18.706	398		NHAGAR II		20.000	27	0.9346	18.691
399		F. CUTELO		20.000	27	0.9339	18.679	400		CUTELO		20.000	27	0.9334	18.669
401		CENTRAL VELH		20.000	27	0.9327	18.655	402		AUX 2		20.000	27	0.9332	18.664
403		Nó TORRE		20.000	27	0.9330	18.659	404		AUX 3		20.000	27	0.9330	18.659
405		TORRE		20.000	27	0.9329	18.659	406		Nó ACH. CARA		20.000	27	0.9329	18.658
407		ACH. CARAPAT		20.000	27	0.9328	18.657	408		Nó ACH. GALE		20.000	27	0.9327	18.654
409		ACH. GALEGO		20.000	27	0.9327	18.654	410		Nó RIB. CARR		20.000	27	0.9324	18.648
411		RIB. CARRIÇO		20.000	27	0.9324	18.648	412		Nó TELHAL		20.000	27	0.9323	18.646
413		TELHAL		20.000	27	0.9323	18.645	414		Nó ENGENHOS		20.000	27	0.9321	18.643
415		ENGENHOS		20.000	27	0.9321	18.643	416		AUX 4		20.000	27	0.9321	18.643
417		PINHA DE ENG		20.000	27	0.9321	18.642	418		4 CAMINHO		20.000	28	0.9394	18.788
419		Nó HOSPITAL		20.000	28	0.9382	18.764	420		HOSPITAL		20.000	28	0.9382	18.764

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	
421	Nó	CRUZ	GRAN	20.000	28	0.9377	18.753	422	CRUZ	GRANDE	20.000	28	0.9377	18.753		
423	AUX	5		20.000	28	0.9374	18.748	424	AUX	6		20.000	28	0.9368	18.736	
425	Nó	ACH.	FALC	20.000	28	0.9366	18.733	426	ACH.	FALCão	20.000	28	0.9366	18.733		
427	MATO	BAIXO		20.000	28	0.9362	18.724	428	Nó	MONTE	TIR	20.000	28	0.9358	18.717	
429	MONTE	TIRO		20.000	28	0.9358	18.717	430	AUX	7		20.000	28	0.9336	18.671	
431	Nó	Chão	DE	T20.000	28	0.9328	18.656	432	Chão	DE	TANQ	20.000	28	0.9328	18.655	
433	AUX	8		20.000	28	0.9323	18.647	434	Nó	PALHA	CAR	20.000	28	0.9316	18.632	
435	PALHA	CARGA		20.000	28	0.9316	18.632	436	Nó	Chã	DE	LA	20.000	28	0.9315	18.631
437	Chã	DE	LAGOA	20.000	28	0.9315	18.631	438	ENTRE	PICO	D	20.000	28	0.9315	18.629	
439	ACHADA	GRAND		20.000	28	0.9323	18.646	440	Nó	ACHADA	GR	20.000	28	0.9304	18.609	
441	RINCão			20.000	28	0.9304	18.609	442	A.	GRANDE	EB	20.000	28	0.9304	18.608	
443	A.	GRANDE	EB	20.000	28	0.9304	18.607	444	Nó	RIBEIRão		20.000	28	0.9335	18.670	
445	RIBEIRão	MAN		20.000	28	0.9335	18.670	446	MATO	SANCHO		20.000	28	0.9334	18.669	
447	Nó	ACH.	FALC	20.000	28	0.9367	18.735	448	ACH.	FALCão		20.000	28	0.9367	18.733	
449	Nó	ACH.	LEM	20.000	28	0.9350	18.700	450	ACH.	LEM	I	20.000	28	0.9350	18.700	
451	ACH.	LEM	II	20.000	28	0.9334	18.668	452	AUX	9		20.000	28	0.9333	18.666	
453	FUNDURA			20.000	28	0.9329	18.658	454	Nó	ACH.	FORA	20.000	28	0.9333	18.665	
455	ACH.	FORA	EB	20.000	28	0.9333	18.665	456	Nó	B.	SAQUIN	20.000	28	0.9332	18.665	
457	B.	SAQUINHO		20.000	28	0.9332	18.665	458	ACH.	PONTA		20.000	28	0.9332	18.664	
459	Nó	C.	CURRAL	20.000	28	0.9303	18.607	460	C.	CURRAL		20.000	28	0.9303	18.607	
461	RRA.	DA	BARC	20.000	29	0.9303	18.606	462	AUX	10		20.000	29	0.9397	18.794	
463	Nó	PINGO	CHU	20.000	29	0.9384	18.768	464	PAU	VERDE		20.000	29	0.9382	18.764	
465	BOA	ENTRADIN		20.000	29	0.9381	18.762	466	PINGO	CHUVA		20.000	29	0.9383	18.766	
467	Nó	RIBEIRão		20.000	29	0.9381	18.761	468	RIBEIRão	ISA		20.000	29	0.9378	18.756	
469	Nó	SALTOS	AC	20.000	29	0.9380	18.761	470	SALTOS	ABAIX		20.000	29	0.9378	18.756	
471	SALTOS	ACIMA		20.000	29	0.9380	18.760	472	BOA	ENTRADA		20.000	29	0.9387	18.774	
473	Nó	GIL	BISPO	20.000	29	0.9385	18.770	474	GIL	BISPO		20.000	29	0.9385	18.770	
475	Nó	FURNA		20.000	30	0.9395	18.791	476	FURNA			20.000	30	0.9395	18.791	
477	JOão	DIAS		20.000	30	0.9391	18.783	478	Nó	FLAMENGOS		20.000	30	0.9386	18.772	
479	FLAMENGOS	II		20.000	30	0.9386	18.772	480	AUX	11		20.000	30	0.9384	18.769	
481	TAGARRA			20.000	30	0.9384	18.769	482	FLAMENGOS	I		20.000	30	0.9383	18.766	
483	RIBEIRETA			20.000	30	0.9383	18.766	488	Nó	C.	Saúde	20.000	31	0.9474	18.949	
489	C.	Saúde		20.000	31	0.9474	18.949	490	AUX	13		20.000	31	0.9473	18.946	
491	Nó	LEM	MENDE	20.000	31	0.9470	18.940	492	LEM	MENDES		20.000	31	0.9470	18.940	
493	AUX	14		20.000	31	0.9468	18.936	494	Nó	Chão	BOM	20.000	31	0.9465	18.930	
495	Chão	BOM		20.000	31	0.9464	18.928	496	Nó	SOTAGRO		20.000	31	0.9465	18.930	
497	SOTAGRO			20.000	31	0.9465	18.930	498	ETAR			20.000	31	0.9465	18.930	
499	Nó	RIBEIRão		20.000	31	0.9472	18.944	500	RIBEIRão	GRA		20.000	31	0.9472	18.944	
501	Nó	RIBEIRA	P	20.000	31	0.9464	18.928	502	RIBEIRA	PRAT		20.000	31	0.9463	18.927	
503	CUBA	R.P		20.000	31	0.9463	18.926	504	AUX	15		20.000	31	0.9463	18.926	
505	Nó	FIGUEIRA		20.000	31	0.9462	18.924	506	FIGUEIRA	MUI		20.000	31	0.9462	18.924	
507	Nó	MAMELANO		20.000	31	0.9461	18.923	508	MAMELANO			20.000	31	0.9461	18.923	
509	Nó	FIGUEIRA		20.000	31	0.9460	18.921	510	FIGUEIRA	DAS		20.000	31	0.9460	18.921	
511	ACHADA	MEIO		20.000	31	0.9460	18.921	512	MILHO	BRANCO		20.000	31	0.9456	18.913	
513	ACHADA	LONGU		20.000	31	0.9453	18.907	514	Nó	ACHADA	LO	20.000	31	0.9453	18.907	
515	Nó	GUINDão		20.000	31	0.9451	18.901	516	GUINDão			20.000	31	0.9451	18.901	
517	Nó	CURRAL	VE	20.000	31	0.9448	18.897	518	CURRAL	VELHO		20.000	31	0.9448	18.897	
519	SERRA	MALAGU		20.000	31	0.9447	18.893	520	Nó	MATO	MEND	20.000	31	0.9452	18.904	
521	MATO	MENDES		20.000	31	0.9452	18.904	522	ACHADA	MERão		20.000	31	0.9450	18.900	
523	MATO	BRASIL		20.000	31	0.9450	18.899	533	STA.	CRUZ	D	20.000	33	0.9493	18.986	
534	MTE.	ADRIANO		20.000	33	0.9483	18.967	535	T.	BRANCA		20.000	33	0.9474	18.949	
536	SANTA	CRUZ		20.000	33	0.9464	18.928	537	PS			20.000	33	0.9450	18.899	
538	BIOGAZ			20.000	33	0.9449	18.898	539	RIBEIRão	BOI		20.000	33	0.9449	18.898	
540	REBELO			20.000	33	0.9443	18.887	541	Nó	JALALO	RA	20.000	33	0.9442	18.884	
542	MATO	FORTES		20.000	33	0.9442	18.884	543	JALALO	RAMOS		20.000	33	0.9442	18.884	
544	BASSORA			20.000	33	0.9448	18.895	545	CANCELO			20.000	33	0.9445	18.890	
546	CPT			20.000	34	0.9489	18.978	547	RIB.	PICOS		20.000	34	0.9486	18.972	
548	ACH.	FATIMA		20.000	35	0.9474	18.948	549	P.	JUSTIça		20.000	35	0.9474	18.947	
550	AUX	17		20.000	35	0.9473	18.946	551	Nó	TUNEL		20.000	35	0.9467	18.934	
552	TUNEL			20.000	35	0.9467	18.934	553	Nó	PORTO	ACI	20.000	35	0.9462	18.924	
554	AUX	18		20.000	35	0.9462	18.924	555	PORTO	ACIMA		20.000	35	0.9462	18.923	
556	AUX	19		20.000	35	0.9462	18.923	557	SALINAS			20.000	35	0.9461	18.922	
558	AUX	20		20.000	35	0.9454	18.908	559	Nó	CHA	IGREJ	20.000	35	0.9444	18.887	
560	CHA	IGREJA		20.000	35	0.9444	18.887	561	AUX	21		20.000	35	0.9428	18.856	
562	ACH.	FAZENDA		20.000	35	0.9428	18.856	563	AUX	22		20.000	35	0.9422	18.845	
564	Nó	DISSALINI		20.000	35	0.9405	18.811	565	AUX	23		20.000	35	0.9400	18.801	
566	DISSALINIZAD			20.000	35	0.9400	18.800	567	AUX	24		20.000	35	0.9399	18.798	
568	Nó	MACATI		20.000	35	0.9397	18.794	569	MACATI			20.000	35	0.9397	18.794	
570	Nó	RIB.	SECA	20.000	35	0.9397	18.793	571	RIB.	SECA		20.000	35	0.9396	18.791	
572	Nó	LIBRão		20.000	35	0.9397	18.793	573	LIBRão			20.000	35	0.9397	18.793	
574	R.	ALMAço		20.000	35	0.9396	18.792	575	Nó	RENQUE	PU	20.000	35	0.9399	18.798	
576	RENQUE	PURGA		20.000	35	0.9399	18.798	577	Nó	São	CRIST	20.000	35	0.9396	18.792	
578	São	CRISTóvã		20.000	35	0.9396	18.792	579	Nó	ACH.	MONT	20.000	35	0.9394	18.789	
580	ACH.	MONTE		20.000	35	0.9394	18.789	581	Nó	PORTO	MAD	20.000	35	0.9394	18.788	
582	PORTO	MADEIR		20.000	35	0.9393	18.787	583	Nó	QUINTA	DA	20.000	35	0.9393	18.787	
584	QUINTA	DAS	B	20.000	35	0.9393	18.787	585	GIL	ANDRE		20.000	35	0.9393	18.786	
630	AC.	IGREJA		20.000	1	0.9326	18.653	631	ACHADA	GOMES		20.000	1	0.9332	18.664	

B.3 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha PALM D STA – GAMBOA D STA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	
381	Nó	AC. IGREJ	20.000	26	0.9499	18.999		382	Nó	BABOSA	20.000	26	0.9498	18.996		
383	BABOSA	20.000	26	0.9496	18.991			384	Nó	LEITÃO GR	20.000	26	0.9492	18.985		
385	LEITÃO	GRAND	20.000	26	0.9492	18.985		386	PURGUEIRA	20.000	26	0.9492	18.984			
387	Nó	LICEU ACH	20.000	26	0.9497	18.995		388	LICEU ACH.	L20.000	26	0.9497	18.995			
389	ACH.	LEITÃO	20.000	26	0.9497	18.993		390	FAVETA	20.000	26	0.9496	18.993			
401	CENTRAL	VELH	20.000	27	0.9500	19.000		408	Nó	ACH. GALE	20.000	27	0.9500	18.999		
409	ACH.	GALEGO	20.000	27	0.9499	18.999		410	Nó	RIB. CARR	20.000	27	0.9497	18.995		
411	RIB.	CARRIçO	20.000	27	0.9497	18.994		412	Nó	TELHAL	20.000	27	0.9496	18.992		
413	TELHAL	20.000	27	0.9496	18.992			414	Nó	ENGENHOS	20.000	27	0.9495	18.990		
415	ENGENHOS	20.000	27	0.9495	18.990			416	AUX 4	20.000	27	0.9495	18.990			
417	PINHA	DE ENG	20.000	27	0.9495	18.989		431	Nó	CHÃO DE T	20.000	28	0.9500	18.999		
432	CHÃO	DE TANQ	20.000	28	0.9500	18.999		433	AUX 8	20.000	28	0.9496	18.993			
434	Nó	PALHA CAR	20.000	28	0.9491	18.981		435	PALHA CARGA	20.000	28	0.9490	18.981			
436	Nó	CHã DE LA	20.000	28	0.9490	18.980		437	CHã DE LAGO	A20.000	28	0.9490	18.980			
438	ENTRE	PICO D	20.000	28	0.9490	18.979		439	ACHADA	GRAND	20.000	28	0.9496	18.992		
440	Nó	ACHADA GR	20.000	28	0.9482	18.963		441	RINCÃO	20.000	28	0.9482	18.963			
442	A.	GRANDE EB	20.000	28	0.9481	18.963		443	A.	GRANDE EB	20.000	28	0.9481	18.962		
459	Nó	C. CURRAL	20.000	28	0.9481	18.961		460	C. CURRAL	20.000	28	0.9481	18.961			
461	RRA.	DA BARC	20.000	29	0.9480	18.961		564	Nó	DISSALINI	20.000	35	0.9491	18.982		
565	AUX 23	20.000	35	0.9487	18.974			566	DISSALINIZAD	20.000	35	0.9487	18.974			
567	AUX 24	20.000	35	0.9486	18.972			568	Nó	MACATI	20.000	35	0.9484	18.969		
569	MACATI	20.000	35	0.9484	18.969			570	Nó	RIB. SECA	20.000	35	0.9484	18.969		
571	RIB.	SECA	20.000	35	0.9483	18.967		572	Nó	LIBRÃO	20.000	35	0.9484	18.968		
573	LIBRÃO	20.000	35	0.9484	18.968			574	R.	ALMAÇO	20.000	35	0.9484	18.967		
575	Nó	RENQUE PU	20.000	35	0.9486	18.972		576	RENQUE	PURGA	20.000	35	0.9486	18.972		
577	Nó	São CRIST	20.000	35	0.9484	18.967		578	São CRISTÓVã	20.000	35	0.9484	18.967			
579	Nó	ACH. MONT	20.000	35	0.9482	18.965		580	ACH.	MONTE N	20.000	35	0.9482	18.965		
581	Nó	PORTO MAD	20.000	35	0.9482	18.965		582	PORTO MADEIR	20.000	35	0.9482	18.963			
583	Nó	QUINTA DA	20.000	35	0.9482	18.963		584	QUINTA DAS	B20.000	35	0.9482	18.963			
585	GIL	ANDRE	20.000	35	0.9481	18.962		630	AC.	IGREJA	20.000	1	0.9499	18.999		

B.4 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha PALM D STA – PALM S STA A

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
22		PALMAREJO	5	20.000	3	0.9498	18.997	23		TECNICIL		20.000	3	0.9489	18.978
24		IMPERIO II		20.000	3	0.9489	18.978	25		CASA LATA		20.000	3	0.9485	18.969
26		AUX 34		20.000	3	0.9482	18.963	27		PRAÇA		20.000	3	0.9479	18.958
28		MONTE VERMEL		20.000	3	0.9478	18.956	434		Nó PALHA CAR		20.000	28	0.9500	18.999
435		PALHA CARGA		20.000	28	0.9499	18.999	436		Nó CHã DE LA		20.000	28	0.9499	18.998
437		CHã DE LAGOA		20.000	28	0.9499	18.998	438		ENTRE PICO D		20.000	28	0.9499	18.997
440		Nó ACHADA GR		20.000	28	0.9491	18.981	441		RINCÃO		20.000	28	0.9491	18.981
442		A. GRANDE EB		20.000	28	0.9490	18.981	443		A. GRANDE EB		20.000	28	0.9490	18.980
459		Nó C. CURRAL		20.000	28	0.9490	18.979	460		C. CURRAL		20.000	28	0.9490	18.979
461		RRA. DA BARC		20.000	29	0.9489	18.979	564		Nó DISSALIN		20.000	35	0.9500	19.000
565		AUX 23		20.000	35	0.9496	18.992	566		DISSALINIZAD		20.000	35	0.9496	18.992
567		AUX 24		20.000	35	0.9495	18.990	568		Nó MACATI		20.000	35	0.9493	18.987
569		MACATI		20.000	35	0.9493	18.987	570		Nó RIB. SECA		20.000	35	0.9493	18.986
571		RIB. SECA		20.000	35	0.9492	18.985	572		Nó LIBRÃO		20.000	35	0.9493	18.986
573		LIBRÃO		20.000	35	0.9493	18.986	574		R. ALMAÇO		20.000	35	0.9493	18.985
575		Nó RENQUE PU		20.000	35	0.9495	18.990	576		RENQUE PURGA		20.000	35	0.9495	18.990
577		Nó São CRIST		20.000	35	0.9493	18.985	578		São CRISTóvã		20.000	35	0.9493	18.985
579		Nó ACH. MONT		20.000	35	0.9491	18.983	580		ACH. MONTE N		20.000	35	0.9491	18.983
581		Nó PORTO MAD		20.000	35	0.9491	18.982	582		PORTO MADEIR		20.000	35	0.9491	18.981
583		Nó QUINTA DA		20.000	35	0.9491	18.981	584		QUINTA DAS B		20.000	35	0.9491	18.981
585		GIL ANDRE		20.000	35	0.9490	18.980								

B.5 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha PALM SUBEST – NEW S. FILIPE

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
371		BOLANHA		20.000	26	0.9499	18.997	372	Nó	FONTE LIM		20.000	26	0.9498	18.996
373		FONTE LIMA		20.000	26	0.9498	18.996	374	Nó	COVÃO GRA		20.000	26	0.9497	18.995
375		COVÃO GRANDE		20.000	26	0.9497	18.994	376	Nó	ABOBOREIR		20.000	26	0.9489	18.978
377		ABOBOREIRO		I20.000	26	0.9489	18.978	378	Nó	PICOS		20.000	26	0.9484	18.969
379		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9483	18.965	380		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9482	18.964
381	Nó	AC. IGREJ		20.000	26	0.9480	18.960	382	Nó	BABOSA		20.000	26	0.9479	18.958
383		BABOSA		20.000	26	0.9476	18.953	384	Nó	LEITÃO GR		20.000	26	0.9473	18.947

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)				
385		LEITÃO		GRAND	20.000	26	0.9473	18.946	386		PURGUEIRA		20.000	26	0.9473	18.945			
387		NÓ		LICEU	ACH	20.000	26	0.9478	18.957	388		LICEU	ACH.	L20.000	26	0.9478	18.957		
389		ACH.		LEITÃO		20.000	26	0.9478	18.955	390		FAVETA		20.000	26	0.9477	18.955		
391		ACH.		RIBA		20.000	26	0.9497	18.994	392		CALU & ANGEL		20.000	26	0.9496	18.993		
393		ESC.		TECNICA		20.000	26	0.9496	18.992	394		AUX 1		20.000	26	0.9496	18.991		
395		CUMBEM				20.000	26	0.9495	18.991	398		NHAGAR II		20.000	27	0.9495	18.989		
399		F.		CUTELO		20.000	27	0.9490	18.980	400		CUTELO		20.000	27	0.9486	18.972		
401		CENTRAL		VELH		20.000	27	0.9481	18.961	402		AUX 2		20.000	27	0.9484	18.968		
403		NÓ		TORRE		20.000	27	0.9482	18.965	404		AUX 3		20.000	27	0.9482	18.965		
405		TORRE				20.000	27	0.9482	18.964	406		NÓ	ACH.	CARA	20.000	27	0.9482	18.964	
407		ACH.		CARAPAT		20.000	27	0.9481	18.963	408		NÓ	ACH.	GALE	20.000	27	0.9480	18.961	
409		ACH.		GALEGO		20.000	27	0.9480	18.961	410		NÓ	RIB.	CARR	20.000	27	0.9478	18.956	
411		RIB.		CARRIÇO		20.000	27	0.9478	18.956	412		NÓ	TELHAL		20.000	27	0.9477	18.954	
413		TELHAL				20.000	27	0.9477	18.954	414		NÓ	ENGENHOS		20.000	27	0.9476	18.952	
415		ENGENHOS				20.000	27	0.9476	18.952	416		AUX 4		20.000	27	0.9476	18.952		
417		PINHA		DE	ENG	20.000	27	0.9476	18.951	430		AUX 7		20.000	28	0.9487	18.974		
431		NÓ		CHÃO	DE	T20.000	28	0.9481	18.961	432		CHÃO	DE	TANQ	20.000	28	0.9481	18.961	
433		AUX 8				20.000	28	0.9477	18.955	434		NÓ	PALHA	CAR	20.000	28	0.9472	18.943	
435		PALHA		CARGA		20.000	28	0.9471	18.943	436		NÓ	CHã	DE	LA	20.000	28	0.9471	18.942
437		CHã		DE	LAGOA	20.000	28	0.9471	18.942	438		ENTRE	PICO	D20.000	28	0.9471	18.941		
439		ACHADA		GRAND		20.000	28	0.9477	18.954	440		NÓ	ACHADA	GR	20.000	28	0.9463	18.925	
441		RINCÃO				20.000	28	0.9463	18.925	442		A.	GRANDE	EB	20.000	28	0.9462	18.925	
443		A.		GRANDE	EB	20.000	28	0.9462	18.924	444		NÓ	RIBEIRÃO		20.000	28	0.9486	18.973	
445		RIBEIRÃO		MAN		20.000	28	0.9486	18.972	446		MATO	SANCHO		20.000	28	0.9486	18.972	
449		NÓ		ACH.	LEM	20.000	28	0.9498	18.995	450		ACH.	LEM I		20.000	28	0.9498	18.995	
451		ACH.		LEM II		20.000	28	0.9485	18.971	452		AUX 9		20.000	28	0.9485	18.970		
453		FUNDURA				20.000	28	0.9482	18.963	454		NÓ	ACH.	FORA	20.000	28	0.9484	18.969	
455		ACH.		FORA	EB	20.000	28	0.9484	18.969	456		NÓ	B.	SAQUIN	20.000	28	0.9484	18.968	
457		B.		SAQUINHO		20.000	28	0.9484	18.968	458		ACH.	PONTA		20.000	28	0.9484	18.968	
459		NÓ		C.	CURRAL	20.000	28	0.9462	18.924	460		C.	CURRAL		20.000	28	0.9462	18.923	
461		RRA.		DA	BARC	20.000	29	0.9461	18.923	561		AUX 21		20.000	35	0.9490	18.980		
562		ACH.		FAZENDA		20.000	35	0.9490	18.980	563		AUX 22		20.000	35	0.9485	18.971		
564		NÓ		DISSALINI		20.000	35	0.9472	18.944	565		AUX 23		20.000	35	0.9468	18.937		
566		DISSALINIZAD				20.000	35	0.9468	18.936	567		AUX 24		20.000	35	0.9467	18.935		
568		NÓ		MACATI		20.000	35	0.9466	18.931	569		MACATI		20.000	35	0.9466	18.931		
570		NÓ		RIB.	SECA	20.000	35	0.9465	18.931	571		RIB.	SECA		20.000	35	0.9465	18.929	
572		NÓ		LIBRÃO		20.000	35	0.9465	18.931	573		LIBRÃO		20.000	35	0.9465	18.931		
574		R.		ALMAÇO		20.000	35	0.9465	18.930	575		NÓ	RENQUE	PU	20.000	35	0.9467	18.934	
576		RENQUE		PURGA		20.000	35	0.9467	18.934	577		NÓ	SÃO	CRIST	20.000	35	0.9465	18.930	
578		SÃO		CRISTÓVã		20.000	35	0.9465	18.930	579		NÓ	ACH.	MONT	20.000	35	0.9463	18.927	
580		ACH.		MONTE	N20.000		35	0.9463	18.927	581		NÓ	PORTO	MAD	20.000	35	0.9463	18.927	
582		PORTO		MADEIR		20.000	35	0.9463	18.926	583		NÓ	QUINTA	DA	20.000	35	0.9463	18.926	
584		QUINTA		DAS	B20.000		35	0.9463	18.926	585		GIL	ANDRE		20.000	35	0.9462	18.925	
630		AC.		IGREJA		20.000	1	0.9480	18.961	631		ACHADA	GOMES		20.000	1	0.9484	18.969	

B.6 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA

BUS#	X---	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X---	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)		
369		CENTRAL	S.CA	20.000	25	0.9419	18.838	370		LEM	VIEIRA	20.000	26	0.9392	18.785		
371		BOLANHA		20.000	26	0.9382	18.764	372		Nó	FONTE	LIM	20.000	26	0.9382	18.763	
373		FONTE	LIMA	20.000	26	0.9381	18.762	374		Nó	COVão	GRA	20.000	26	0.9381	18.761	
375		COVão	GRANDE	20.000	26	0.9380	18.760	376		Nó	ABOBOREIR	20.000	26	0.9373	18.745		
377		ABOBOREIRO	I2	0.000	26	0.9372	18.745	378		Nó	PICOS		20.000	26	0.9368	18.736	
379		PICOS	ACIMA	20.000	26	0.9366	18.733	380		PICOS	ACIMA	20.000	26	0.9366	18.731		
381		Nó	AC.	IGREJ	20.000	26	0.9364	18.728	382		Nó	BABOSA		20.000	26	0.9363	18.726
383		BABOSA		20.000	26	0.9360	18.721	384		Nó	LEITão	GR	20.000	26	0.9357	18.714	
385		LEITão	GRAND	20.000	26	0.9357	18.714	386		PURGUEIRA		20.000	26	0.9357	18.713		
387		Nó	LICEU	ACH	20.000	26	0.9362	18.724	388		LICEU	ACH.	L2	0.000	26	0.9362	18.724
389		ACH.	LEITão	20.000	26	0.9361	18.723	390		FAVETA		20.000	26	0.9361	18.722		
391		ACH.	RIBA	20.000	26	0.9380	18.760	392		CALU & ANGEL		20.000	26	0.9380	18.759		
393		ESC.	TECNICA	20.000	26	0.9379	18.758	394		AUX 1		20.000	26	0.9379	18.758		
395		CUMBEM		20.000	26	0.9379	18.758	396		C.	CARREIRA	20.000	27	0.9385	18.769		
397		NHAGAR I		20.000	27	0.9384	18.767	398		NHAGAR II		20.000	27	0.9378	18.756		
399		F.	CUTELO	20.000	27	0.9373	18.746	400		CUTELO		20.000	27	0.9369	18.739		
401		CENTRAL	VELH	20.000	27	0.9364	18.728	402		AUX 2		20.000	27	0.9367	18.735		
403		Nó	TORRE	20.000	27	0.9366	18.731	404		AUX 3		20.000	27	0.9366	18.731		
405		TORRE		20.000	27	0.9365	18.731	406		Nó	ACH.	CARA	20.000	27	0.9365	18.730	
407		ACH.	CARAPAT	20.000	27	0.9365	18.729	408		Nó	ACH.	GALE	20.000	27	0.9364	18.727	
409		ACH.	GALEGO	20.000	27	0.9364	18.727	410		Nó	RIB.	CARR	20.000	27	0.9361	18.723	
411		RIB.	CARRIÇO	20.000	27	0.9361	18.723	412		Nó	TELHAL		20.000	27	0.9360	18.721	
413		TELHAL		20.000	27	0.9360	18.721	414		Nó	ENGENHOS		20.000	27	0.9359	18.719	
415		ENGENHOS		20.000	27	0.9359	18.719	416		AUX 4		20.000	27	0.9359	18.718		
417		PINHA	DE	ENG	20.000	27	0.9359	18.718	418		4	CAMINHO		20.000	28	0.9416	18.831
419		Nó	HOSPITAL	20.000	28	0.9406	18.813	420		HOSPITAL		20.000	28	0.9406	18.812		
421		Nó	CRUZ	GRAN	20.000	28	0.9402	18.805	422		CRUZ	GRANDE	20.000	28	0.9402	18.804	
423		AUX 5		20.000	28	0.9400	18.800	424		AUX 6		20.000	28	0.9396	18.791		

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
425	Nó	ACH.	FALC	20.000	28	0.9395	18.789	426	ACH.	FALC	20.000	28	0.9394	18.789	
427	MATO	BAIXO		20.000	28	0.9391	18.782	428	Nó	MONTE	TIR	20.000	28	0.9388	18.777
429	MONTE	TIRO		20.000	28	0.9388	18.777	430	AUX	7		20.000	28	0.9371	18.742
431	Nó	CHÃO	DE	T20.000	28	0.9365	18.730	432	CHÃO	DE	TANQ	20.000	28	0.9365	18.730
433	AUX	8		20.000	28	0.9362	18.724	434	Nó	PALHA	CAR	20.000	28	0.9356	18.713
435	PALHA	CARGA		20.000	28	0.9356	18.712	436	Nó	CHÃ	DE	LA20.000	28	0.9356	18.712
437	CHÃ	DE	LAGOA	20.000	28	0.9356	18.712	438	ENTRE	PICO	D20.000	28	0.9355	18.711	
439	ACHADA	GRAND		20.000	28	0.9362	18.723	440	Nó	ACHADA	GR	20.000	28	0.9347	18.695
441	RINCÃO			20.000	28	0.9347	18.695	442	A.	GRANDE	EB	20.000	28	0.9347	18.695
443	A.	GRANDE	EB	20.000	28	0.9347	18.694	444	Nó	RIBEIRÃO		20.000	28	0.9371	18.742
445	RIBEIRÃO	MAN		20.000	28	0.9371	18.741	446	MATO	SANCHO		20.000	28	0.9370	18.740
447	Nó	ACH.	FALC	20.000	28	0.9395	18.790	448	ACH.	FALC	20.000	28	0.9395	18.789	
449	Nó	ACH.	LEM	20.000	28	0.9382	18.764	450	ACH.	LEM	I	20.000	28	0.9382	18.764
451	ACH.	LEM	II	20.000	28	0.9370	18.740	452	AUX	9		20.000	28	0.9369	18.739
453	FUNDURA			20.000	28	0.9366	18.732	454	Nó	ACH.	FORA	20.000	28	0.9369	18.738
455	ACH.	FORA	EB	20.000	28	0.9369	18.738	456	Nó	B.	SAQUIN	20.000	28	0.9369	18.737
457	B.	SAQUINHO		20.000	28	0.9369	18.737	458	ACH.	PONTA		20.000	28	0.9368	18.737
459	Nó	C.	CURRAL	20.000	28	0.9347	18.693	460	C.	CURRAL		20.000	28	0.9347	18.693
461	RRA.	DA	BARC	20.000	29	0.9346	18.693	462	AUX	10		20.000	29	0.9418	18.835
463	Nó	PINGO	CHU	20.000	29	0.9408	18.816	464	PAU	VERDE		20.000	29	0.9406	18.813
465	BOA	ENTRADIN		20.000	29	0.9406	18.812	466	PINGO	CHUVA		20.000	29	0.9407	18.814
467	Nó	RIBEIRÃO		20.000	29	0.9405	18.811	468	RIBEIRÃO	ISA	20.000	29	0.9403	18.807	
469	Nó	SALTOS	AC	20.000	29	0.9405	18.811	470	SALTOS	ABAIX	20.000	29	0.9404	18.807	
471	SALTOS	ACIMA		20.000	29	0.9405	18.810	472	BOA	ENTRADA		20.000	29	0.9410	18.820
473	Nó	GIL	BISPO	20.000	29	0.9409	18.818	474	GIL	BISPO		20.000	29	0.9409	18.818
475	Nó	FURNA		20.000	30	0.9417	18.833	476	FURNA		20.000	30	0.9417	18.833	
477	JOÃO	DIAS		20.000	30	0.9414	18.827	478	Nó	FLAMENGOS		20.000	30	0.9410	18.819
479	FLAMENGOS	II		20.000	30	0.9410	18.819	480	AUX	11		20.000	30	0.9408	18.817
481	TAGARRA			20.000	30	0.9408	18.817	482	FLAMENGOS	I		20.000	30	0.9407	18.815
483	RIBEIRETA			20.000	30	0.9407	18.815	485	AUX	85		20.000	31	0.9464	18.928
486	TARRAFAL	D	S20.000	31	0.9461	18.923	487	AUX	12		20.000	31	0.9459	18.918	
488	Nó	C.	SAÚDE	20.000	31	0.9411	18.822	489	C.	SAÚDE		20.000	31	0.9411	18.822
490	AUX	13		20.000	31	0.9410	18.820	491	Nó	LEM	MENDE	20.000	31	0.9408	18.816
492	LEM	MENDES		20.000	31	0.9408	18.815	493	AUX	14		20.000	31	0.9406	18.812
494	Nó	CHÃO	BOM	20.000	31	0.9404	18.808	495	CHÃO	BOM		20.000	31	0.9403	18.807
496	Nó	SOTAGRO		20.000	31	0.9404	18.808	497	SOTAGRO		20.000	31	0.9404	18.808	
498	ETAR			20.000	31	0.9404	18.808	499	Nó	RIBEIRÃO		20.000	31	0.9409	18.819
500	RIBEIRÃO	GRA		20.000	31	0.9409	18.818	501	Nó	RIBEIRA	P20.000	31	0.9403	18.807	
502	RIBEIRA	PRAT		20.000	31	0.9403	18.806	503	CUBA	R.P		20.000	31	0.9402	18.805
504	AUX	15		20.000	31	0.9402	18.805	505	Nó	FIGUEIRA		20.000	31	0.9402	18.803
506	FIGUEIRA	MUI		20.000	31	0.9402	18.803	507	Nó	MAMELANO		20.000	31	0.9401	18.802
508	MAMELANO			20.000	31	0.9401	18.802	509	Nó	FIGUEIRA		20.000	31	0.9401	18.801
510	FIGUEIRA	DAS		20.000	31	0.9401	18.801	511	ACHADA	MEIO		20.000	31	0.9400	18.801
512	MILHO	BRANCO		20.000	31	0.9397	18.795	513	ACHADA	LONGU		20.000	31	0.9395	18.790
514	Nó	ACHADA	LO	20.000	31	0.9395	18.790	515	Nó	GUINDÃO		20.000	31	0.9393	18.786
516	GUINDÃO			20.000	31	0.9393	18.786	517	Nó	CURRAL	VE	20.000	31	0.9391	18.782
518	CURRAL	VELHO		20.000	31	0.9391	18.782	519	SERRA	MALAGU		20.000	31	0.9390	18.780
520	Nó	MATO	MEND	20.000	31	0.9394	18.788	521	MATO	MENDES		20.000	31	0.9394	18.788
522	ACHADA	MERÃO		20.000	31	0.9392	18.785	523	MATO	BRASIL		20.000	31	0.9392	18.785
524	Nó	ACHADA	TO	20.000	32	0.9459	18.918	525	ACHADA	TOMAZ		20.000	32	0.9459	18.918
526	Nó	TRAZ	OS	M20.000	32	0.9457	18.915	527	TRAZ	OS	MONT	20.000	32	0.9457	18.915
528	Nó	PONTA	FUR	20.000	32	0.9457	18.914	529	PONTA	FURNA		20.000	32	0.9457	18.914
530	FAZENDA			20.000	32	0.9457	18.913	532	AUX	87		20.000	33	0.9435	18.871
533	STA.	CRUZ	D	20.000	33	0.9425	18.849	534	MTE.	ADRIANO		20.000	33	0.9418	18.835
535	T.	BRANCA		20.000	33	0.9411	18.821	536	SANTA	CRUZ		20.000	33	0.9403	18.805
537	PS			20.000	33	0.9392	18.783	538	BIOGAZ		20.000	33	0.9391	18.783	
539	RIBEIRÃO	BOI		20.000	33	0.9391	18.783	540	REBELO		20.000	33	0.9387	18.774	
541	Nó	JALALO	RA	20.000	33	0.9386	18.772	542	MATO	FORTES		20.000	33	0.9386	18.772
543	JALALO	RAMOS		20.000	33	0.9386	18.772	544	BASSORA		20.000	33	0.9390	18.780	
545	CANCELO			20.000	33	0.9388	18.776	546	CPT		20.000	34	0.9422	18.844	
547	RIB.	PICOS		20.000	34	0.9420	18.839	548	ACH.	FATIMA		20.000	35	0.9410	18.820
549	P.	JUSTIÇA		20.000	35	0.9410	18.820	550	AUX	17		20.000	35	0.9410	18.819
551	Nó	TUNEL		20.000	35	0.9405	18.810	552	TUNEL		20.000	35	0.9405	18.810	
553	Nó	PORTO	ACI	20.000	35	0.9401	18.802	554	AUX	18		20.000	35	0.9401	18.802
555	PORTO	ACIMA		20.000	35	0.9401	18.802	556	AUX	19		20.000	35	0.9401	18.802
557	SALINAS			20.000	35	0.9400	18.801	558	AUX	20		20.000	35	0.9395	18.790
559	Nó	CHA	IGREJ	20.000	35	0.9387	18.774	560	CHA	IGREJA		20.000	35	0.9387	18.774
561	AUX	21		20.000	35	0.9375	18.751	562	ACH.	FAZENDA		20.000	35	0.9375	18.750
563	AUX	22		20.000	35	0.9371	18.741	564	Nó	DISSALINI		20.000	35	0.9358	18.715
565	AUX	23		20.000	35	0.9354	18.708	566	DISSALINIZAD		20.000	35	0.9354	18.708	
567	AUX	24		20.000	35	0.9353	18.706	568	Nó	MACATI		20.000	35	0.9351	18.703
569	MACATI			20.000	35	0.9351	18.702	570	Nó	RIB.	SECA	20.000	35	0.9351	18.702
571	RIB.	SECA		20.000	35	0.9350	18.701	572	Nó	LIBRÃO		20.000	35	0.9351	18.702
573	LIBRÃO			20.000	35	0.9351	18.702	574	R.	ALMAÇO		20.000	35	0.9351	18.701
575	Nó	RENQUE	PU	20.000	35	0.9353	18.706	576	RENQUE	PURGA		20.000	35	0.9353	18.705
577	Nó	São	CRIST	20.000	35	0.9351	18.701	578	São	CRISTÓVA		20.000	35	0.9350	18.701
579	Nó	ACH.	MONT	20.000	35	0.9349	18.698	580	ACH.	MONTE	N20.000	35	0.9349	18.698	
581	Nó	PORTO	MAD	20.000	35	0.9349	18.698	582	PORTO	MADEIR		20.000	35	0.9349	18.697
583	Nó	QUINTA	DA	20.000	35	0.9349	18.697	584	QUINTA	DAS	B20.000	35	0.9349	18.697	
585	GIL	ANDRE		20.000	35	0.9348	18.696	630	AC.	IGREJA		20.000	1	0.9364	18.728
631	ACHADA	GOMES		20.000	1	0.9367	18.735								

B.7 Resultado do diagnóstico para o Cenário 1 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
369		CENTRAL S.CA20.000			25	0.9382	18.764	370		LEM VIEIRA	20.000		26	0.9356	18.711
371		BOLANHA	20.000		26	0.9345	18.690	372		Nó FONTE LIM20.000		26	0.9344	18.689	
373		FONTE LIMA	20.000		26	0.9344	18.688	374		Nó COVÃO GRA20.000		26	0.9343	18.687	
375		COVÃO GRANDE20.000			26	0.9343	18.686	376		Nó ABOBOREIR20.000		26	0.9335	18.670	
377		ABOBOREIRO I20.000			26	0.9335	18.670	378		Nó PICOS	20.000	26	0.9330	18.661	
379		PICOS ACIMA	20.000		26	0.9329	18.657	380		PICOS ACIMA	20.000	26	0.9328	18.656	
381		Nó AC. IGREJ20.000			26	0.9326	18.652	382		Nó BABOSA	20.000	26	0.9325	18.650	
383		BABOSA	20.000		26	0.9322	18.644	384		Nó LEITÃO GR20.000		26	0.9319	18.638	
385		LEITÃO GRAND20.000			26	0.9319	18.638	386		PURGUEIRA	20.000	26	0.9318	18.637	
387		Nó LICEU ACH20.000			26	0.9324	18.648	388		LICEU ACH. L20.000		26	0.9324	18.648	
389		ACH. LEITÃO	20.000		26	0.9323	18.647	390		FAVETA	20.000	26	0.9323	18.646	
391		ACH. RIBA	20.000		26	0.9343	18.686	392		CALU & ANGEL20.000		26	0.9342	18.685	
393		ESC. TECNICA20.000			26	0.9342	18.684	394		AUX 1	20.000	26	0.9342	18.685	
395		CUMBEM	20.000		26	0.9342	18.683	396		C. CARREIRA	20.000	27	0.9348	18.695	
397		NHAGAR I	20.000		27	0.9347	18.693	398		NHAGAR II	20.000	27	0.9341	18.682	
399		F. CUTELO	20.000		27	0.9336	18.672	400		CUTELO	20.000	27	0.9332	18.664	
401		CENTRAL VELH20.000			27	0.9327	18.653	402		AUX 2	20.000	27	0.9330	18.661	
403		Nó TORRE	20.000		27	0.9328	18.657	404		AUX 3	20.000	27	0.9328	18.657	
405		TORRE	20.000		27	0.9328	18.656	406		Nó ACH. CARA20.000		27	0.9328	18.656	
407		ACH. CARAPAT20.000			27	0.9327	18.655	408		Nó ACH. GALE20.000		27	0.9326	18.653	
409		ACH. GALEGO	20.000		27	0.9326	18.653	410		Nó RIB. CARR20.000		27	0.9324	18.648	
411		RIB. CARRIÇO20.000			27	0.9324	18.648	412		Nó TELHAL	20.000	27	0.9323	18.646	
413		TELHAL	20.000		27	0.9323	18.646	414		Nó ENGENHOS	20.000	27	0.9322	18.644	
415		ENGENHOS	20.000		27	0.9322	18.644	416		AUX 4	20.000	27	0.9322	18.643	
417		PINHA DE ENG20.000			27	0.9321	18.643	418		4 CAMINHO	20.000	28	0.9379	18.758	
419		Nó HOSPITAL	20.000		28	0.9369	18.739	420		HOSPITAL	20.000	28	0.9369	18.739	
421		Nó CRUZ GRAN20.000			28	0.9365	18.730	422		CRUZ GRANDE	20.000	28	0.9365	18.730	
423		AUX 5	20.000		28	0.9363	18.726	424		AUX 6	20.000	28	0.9358	18.716	
425		Nó ACH. FALC20.000			28	0.9357	18.714	426		ACH. FALCão	20.000	28	0.9357	18.714	
427		MATO BAIXO	20.000		28	0.9353	18.707	428		Nó MONTE TIR20.000		28	0.9351	18.701	
429		MONTE TIRO	20.000		28	0.9351	18.701	430		AUX 7	20.000	28	0.9333	18.665	
431		Nó CHÃO DE T20.000			28	0.9326	18.653	432		CHÃO DE TANQ20.000		28	0.9326	18.653	
433		AUX 8	20.000		28	0.9323	18.646	434		Nó PALHA CAR20.000		28	0.9317	18.634	
435		PALHA CARGA	20.000		28	0.9317	18.634	436		Nó CHã DE LA20.000		28	0.9316	18.633	
437		CHã DE LAGOA20.000			28	0.9316	18.633	438		ENTRE PICO D20.000		28	0.9316	18.632	
439		ACHADA GRAND20.000			28	0.9323	18.645	440		Nó ACHADA GR20.000		28	0.9308	18.616	
441		RINCão	20.000		28	0.9308	18.615	442		A. GRANDE EB20.000		28	0.9308	18.615	
443		A. GRANDE EB20.000			28	0.9307	18.614	444		Nó RIBEIRão	20.000	28	0.9332	18.664	
445		RIBEIRão MAN20.000			28	0.9332	18.664	446		MATO SANCHO	20.000	28	0.9332	18.663	
447		Nó ACH. FALC20.000			28	0.9358	18.715	448		ACH. FALCão	20.000	28	0.9357	18.714	
449		Nó ACH. LEM	20.000		28	0.9344	18.688	450		ACH. LEM I	20.000	28	0.9344	18.688	
451		ACH. LEM II	20.000		28	0.9331	18.663	452		AUX 9	20.000	28	0.9331	18.661	
453		FUNDURA	20.000		28	0.9327	18.654	454		Nó ACH. FORA20.000		28	0.9330	18.660	
455		ACH. FORA EB20.000			28	0.9330	18.660	456		Nó B. SAQUIN20.000		28	0.9330	18.660	
457		B. SAQUINHO	20.000		28	0.9330	18.660	458		ACH. PONTA	20.000	28	0.9330	18.659	
459		Nó C. CURRAL20.000			28	0.9307	18.614	460		C. CURRAL	20.000	28	0.9307	18.614	
461		RRA. DA BARC20.000			29	0.9307	18.613	462		AUX 10	20.000	29	0.9381	18.762	
463		Nó PINGO CHU20.000			29	0.9371	18.741	464		PAU VERDE	20.000	29	0.9369	18.738	
465		BOA ENTRADIN20.000			29	0.9369	18.737	466		PINGO CHUVA	20.000	29	0.9370	18.740	
467		Nó RIBEIRão	20.000		29	0.9368	18.736	468		RIBEIRão ISA20.000		29	0.9366	18.732	
469		Nó SALTOS AC20.000			29	0.9368	18.736	470		SALTOS ABAIX20.000		29	0.9366	18.732	
471		SALTOS ACIMA20.000			29	0.9368	18.735	472		BOA ENTRADA	20.000	29	0.9373	18.746	
473		Nó GIL BISPO20.000			29	0.9372	18.743	474		GIL BISPO	20.000	29	0.9372	18.743	
475		Nó FURNA	20.000		30	0.9380	18.760	476		FURNA	20.000	30	0.9380	18.760	
477		JOÃO DIAS	20.000		30	0.9377	18.753	478		Nó FLAMENGOS20.000		30	0.9372	18.745	
479		FLAMENGOS II20.000			30	0.9372	18.745	480		AUX 11	20.000	30	0.9371	18.742	
481		TAGARRA	20.000		30	0.9371	18.742	482		FLAMENGOS I	20.000	30	0.9370	18.740	
483		RIBEIRETA	20.000		30	0.9370	18.740	485		AUX 85	20.000	31	0.9428	18.857	
486		TARRAFAL D S20.000			31	0.9426	18.851	487		AUX 12	20.000	31	0.9423	18.846	
488		Nó C. SAÚDE	20.000		31	0.9373	18.746	489		C. SAÚDE	20.000	31	0.9373	18.746	
490		AUX 13	20.000		31	0.9372	18.744	491		Nó LEM MENDE20.000		31	0.9370	18.739	
492		LEM MENDES	20.000		31	0.9370	18.739	493		AUX 14	20.000	31	0.9368	18.736	
494		Nó CHÃO BOM	20.000		31	0.9366	18.731	495		CHÃO BOM	20.000	31	0.9365	18.730	
496		Nó SOTAGRO	20.000		31	0.9366	18.731	497		SOTAGRO	20.000	31	0.9366	18.731	
498		ETAR	20.000		31	0.9366	18.731	499		Nó RIBEIRão	20.000	31	0.9371	18.743	
500		RIBEIRão GRA20.000			31	0.9371	18.742	501		Nó RIBEIRA P20.000		31	0.9365	18.730	
502		RIBEIRA PRAT20.000			31	0.9365	18.729	503		CUBA R.P	20.000	31	0.9364	18.728	
504		AUX 15	20.000		31	0.9364	18.728	505		Nó FIGUEIRA	20.000	31	0.9363	18.726	
506		FIGUEIRA MUI20.000			31	0.9363	18.726	507		Nó MAMELANO	20.000	31	0.9363	18.726	
508		MAMELANO	20.000		31	0.9363	18.726	509		Nó FIGUEIRA	20.000	31	0.9362	18.724	
510		FIGUEIRA DAS20.000			31	0.9362	18.724	511		ACHADA MEIO	20.000	31	0.9362	18.724	
512		MILHO BRANCO20.000			31	0.9359	18.717	513		ACHADA LONGU20.000		31	0.9356	18.713	
514		Nó ACHADA LO20.000			31	0.9356	18.713	515		Nó GUINDão	20.000	31	0.9354	18.709	
516		GUINDão	20.000		31	0.9354	18.708	517		Nó CURRAL VE20.000		31	0.9352	18.705	
518		CURRAL VELHO20.000			31	0.9352	18.705	519		SERRA MALAGU20.000		31	0.9351	18.702	
520		Nó MATO MEND20.000			31	0.9355	18.711	521		MATO MENDES	20.000	31	0.9355	18.710	

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
522		ACHADA MERA	O	20.000	31	0.9354	18.707	523		MATO BRASIL		20.000	31	0.9353	18.707
524		Nó ACHADA TO		20.000	32	0.9423	18.847	525		ACHADA TOMAZ		20.000	32	0.9423	18.846
526		Nó TRAZ OS M		20.000	32	0.9422	18.843	527		TRAZ OS MONT		20.000	32	0.9421	18.843
528		Nó PONTA FUR		20.000	32	0.9421	18.842	529		PONTA FURNA		20.000	32	0.9421	18.842
530		FAZENDA		20.000	32	0.9421	18.842	532		AUX 87		20.000	33	0.9399	18.799
533		STA. CRUZ D		20.000	33	0.9389	18.777	534		MTE. ADRIANO		20.000	33	0.9381	18.762
535		T. BRANCA		20.000	33	0.9374	18.748	536		SANTA CRUZ		20.000	33	0.9366	18.731
537		PS		20.000	33	0.9354	18.709	538		BIOGAZ		20.000	33	0.9354	18.708
539		RIBEIRÃO BOI		20.000	33	0.9354	18.708	540		REBELO		20.000	33	0.9349	18.699
541		Nó JALALO RA		20.000	33	0.9348	18.697	542		MATO FORTES		20.000	33	0.9348	18.697
543		JALALO RAMOS		20.000	33	0.9348	18.697	544		BASSORA		20.000	33	0.9353	18.705
545		CANCELO		20.000	33	0.9350	18.701	546		CPT		20.000	34	0.9386	18.771
547		RIB. PICOS		20.000	34	0.9383	18.767	548		ACH. FATIMA		20.000	35	0.9374	18.747
549		P. JUSTIÇA		20.000	35	0.9373	18.746	550		AUX17		20.000	35	0.9373	18.746
551		Nó TUNEL		20.000	35	0.9368	18.736	552		TUNEL		20.000	35	0.9368	18.736
553		Nó PORTO ACI		20.000	35	0.9364	18.728	554		AUX 18		20.000	35	0.9364	18.728
555		PORTO ACIMA		20.000	35	0.9364	18.727	556		AUX 19		20.000	35	0.9364	18.727
557		SALINAS		20.000	35	0.9363	18.727	558		AUX 20		20.000	35	0.9357	18.715
559		Nó CHA IGREJ		20.000	35	0.9349	18.699	560		CHA IGREJA		20.000	35	0.9349	18.699
561		AUX 21		20.000	35	0.9337	18.674	562		ACH. FAZENDA		20.000	35	0.9337	18.674
563		AUX 22		20.000	35	0.9332	18.664	564		Nó DISSALINI		20.000	35	0.9319	18.637
565		AUX 23		20.000	35	0.9315	18.629	566		DISSALINIZAD		20.000	35	0.9315	18.629
567		AUX 24		20.000	35	0.9314	18.627	568		Nó MACATI		20.000	35	0.9312	18.624
569		MACATI		20.000	35	0.9312	18.624	570		Nó RIB. SECA		20.000	35	0.9312	18.624
571		RIB. SECA		20.000	35	0.9311	18.622	572		Nó LIBRÃO		20.000	35	0.9312	18.623
573		LIBRÃO		20.000	35	0.9312	18.623	574		R. ALMAÇO		20.000	35	0.9311	18.622
575		Nó RENQUE PU		20.000	35	0.9314	18.627	576		RENQUE PURGA		20.000	35	0.9313	18.627
577		Nó São CRIST		20.000	35	0.9311	18.622	578		São CRISTÓVã		20.000	35	0.9311	18.622
579		Nó ACH. MONT		20.000	35	0.9310	18.620	580		ACH. MONTE N		20.000	35	0.9310	18.620
581		Nó PORTO MAD		20.000	35	0.9310	18.619	582		PORTO MADEIR		20.000	35	0.9309	18.618
583		Nó QUINTA DA		20.000	35	0.9309	18.618	584		QUINTA DAS B		20.000	35	0.9309	18.618
585		GIL ANDRE		20.000	35	0.9309	18.617	630		AC. IGREJA		20.000	1	0.9326	18.652
631		ACHADA GOMES		20.000	1	0.9330	18.661								

B.8 Resultado do diagnóstico para o Cenário 3 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
370		LEM VIEIRA		20.000	26	0.9497	18.993	371		BOLANHA		20.000	26	0.9492	18.984
372		Nó FONTE LIM		20.000	26	0.9492	18.983	373		FONTE LIMA		20.000	26	0.9492	18.983
374		Nó COVÃO GRA		20.000	26	0.9491	18.983	375		COVÃO GRANDE		20.000	26	0.9491	18.982
376		Nó ABOBOREIR		20.000	26	0.9488	18.975	377		ABOBOREIRO I		20.000	26	0.9487	18.975
378		Nó PICOS		20.000	26	0.9485	18.971	379		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9485	18.969
380		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9484	18.968	381		Nó AC. IGREJ		20.000	26	0.9483	18.967
382		Nó BABOSA		20.000	26	0.9483	18.966	383		BABOSA		20.000	26	0.9482	18.963
384		Nó LEITÃO GR		20.000	26	0.9480	18.960	385		LEITÃO GRAND		20.000	26	0.9480	18.960
386		PURGUEIRA		20.000	26	0.9480	18.960	387		Nó LICEU ACH		20.000	26	0.9483	18.965
388		LICEU ACH. L		20.000	26	0.9483	18.965	389		ACH. LEITÃO		20.000	26	0.9482	18.965
390		FAVETA		20.000	26	0.9482	18.964	391		ACH. RIBA		20.000	26	0.9491	18.982
392		CALU & ANGEL		20.000	26	0.9491	18.982	393		ESC. TECNICA		20.000	26	0.9491	18.982
394		AUX 1		20.000	26	0.9491	18.981	395		CUMBEM		20.000	26	0.9491	18.981
396		C. CARREIRA		20.000	27	0.9492	18.985	397		NHAGAR I		20.000	27	0.9492	18.984
398		NHAGAR II		20.000	27	0.9490	18.979	399		F. CUTELO		20.000	27	0.9487	18.975
400		CUTELO		20.000	27	0.9486	18.971	401		CENTRAL VELH		20.000	27	0.9483	18.966
402		AUX 2		20.000	27	0.9485	18.970	403		Nó TORRE		20.000	27	0.9484	18.968
404		AUX 3		20.000	27	0.9484	18.968	405		TORRE		20.000	27	0.9484	18.968
406		Nó ACH. CARA		20.000	27	0.9484	18.967	407		ACH. CARAPAT		20.000	27	0.9483	18.967
408		Nó ACH. GALE		20.000	27	0.9483	18.966	409		ACH. GALEGO		20.000	27	0.9483	18.966
410		Nó RIB. CARR		20.000	27	0.9482	18.964	411		RIB. CARRIÇO		20.000	27	0.9482	18.964
412		Nó TELHAL		20.000	27	0.9481	18.963	413		TELHAL		20.000	27	0.9481	18.963
414		Nó ENGENHOS		20.000	27	0.9481	18.962	415		ENGENHOS		20.000	27	0.9481	18.962
416		AUX 4		20.000	27	0.9481	18.962	417		PINHA DE ENG		20.000	27	0.9481	18.962
421		Nó CRUZ GRAN		20.000	28	0.9500	18.999	422		CRUZ GRANDE		20.000	28	0.9499	18.999
423		AUX 5		20.000	28	0.9499	18.997	424		AUX 6		20.000	28	0.9496	18.993
425		Nó ACH. FALC		20.000	28	0.9496	18.992	426		ACH. FALCão		20.000	28	0.9496	18.992
427		MATO BAIXO		20.000	28	0.9494	18.988	428		Nó MONTE TIR		20.000	28	0.9493	18.986
429		MONTE TIRO		20.000	28	0.9493	18.986	430		AUX 7		20.000	28	0.9485	18.970
431		Nó CHÃO DE T		20.000	28	0.9482	18.964	432		CHÃO DE TANQ		20.000	28	0.9482	18.964
433		AUX 8		20.000	28	0.9480	18.961	434		Nó PALHA CAR		20.000	28	0.9478	18.956
435		PALHA CARGA		20.000	28	0.9478	18.956	436		Nó CHã DE LA		20.000	28	0.9478	18.955
437		CHã DE LAGOA		20.000	28	0.9478	18.955	438		ENTRE PICO D		20.000	28	0.9477	18.955
439		ACHADA GRAND		20.000	28	0.9480	18.961	440		Nó ACHADA GR		20.000	28	0.9474	18.947
441		RINCão		20.000	28	0.9474	18.947	442		A. GRANDE EB		20.000	28	0.9474	18.947
443		A. GRANDE EB		20.000	28	0.9473	18.947	444		Nó RIBEIRÃO		20.000	28	0.9485	18.969
445		RIBEIRÃO MAN		20.000	28	0.9485	18.969	446		MATO SANCHO		20.000	28	0.9484	18.969
447		Nó ACH. FALC		20.000	28	0.9496	18.992	448		ACH. FALCão		20.000	28	0.9496	18.992
449		Nó ACH. LEM		20.000	28	0.9490	18.980	450		ACH. LEM I		20.000	28	0.9490	18.980

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	
451	ACH.	LEM II	20.000	28	0.9484	18.968		452	AUX 9		20.000	28	0.9484	18.968		
453	FUNDURA		20.000	28	0.9482	18.964		454	Nó ACH. FORA	20.000	28	0.9484	18.967			
455	ACH.	FORA EB	20.000	28	0.9484	18.967		456	Nó B. SAQUIN	20.000	28	0.9483	18.967			
457	B.	SAQUINHO	20.000	28	0.9483	18.967		458	ACH.	PONTA	20.000	28	0.9483	18.967		
459	Nó C.	CURRAL	20.000	28	0.9473	18.946		460	C.	CURRAL	20.000	28	0.9473	18.946		
461	RRA.	DA BARC	20.000	29	0.9473	18.946		468	RIBEIRÃO	ISA	20.000	29	0.9500	18.999		
470	SALTOS	ABAIX	20.000	29	0.9500	19.000		630	AC.	IGREJA	20.000	1	0.9483	18.967		
631	ACHADA	GOMES	20.000	1	0.9485	18.970										

B.9 Resultado do diagnóstico para o Cenário 3 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	
365	CAT1		0.4000	25	0.9495	0.380		366	CAT2		0.4000	25	0.9495	0.380		
367	CUMMINS		0.4000	25	0.9495	0.380		368	PERKINS		0.4000	25	0.9495	0.380		
369	CENTRAL S.	CA	20.000	25	0.9495	18.991		370	LEM VIEIRA		20.000	26	0.9485	18.970		
371	BOLANHA		20.000	26	0.9480	18.960		372	Nó FONTE LIM	20.000	26	0.9480	18.960			
373	FONTE LIMA		20.000	26	0.9480	18.960		374	Nó COVÃO GRA	20.000	26	0.9480	18.959			
375	COVÃO GRANDE	20.000	26	0.9479	18.959			376	Nó ABOBOREIR	20.000	26	0.9476	18.951			
377	ABOBOREIRO I	20.000	26	0.9476	18.951			378	Nó PICOS		20.000	26	0.9474	18.947		
379	PICOS ACIMA		20.000	26	0.9473	18.945		380	PICOS ACIMA		20.000	26	0.9472	18.945		
381	Nó AC.	IGREJ	20.000	26	0.9471	18.943		382	Nó BABOSA		20.000	26	0.9471	18.942		
383	BABOSA		20.000	26	0.9470	18.940		384	Nó LEITÃO GR	20.000	26	0.9468	18.937			
385	LEITÃO GRAND	20.000	26	0.9468	18.936			386	PURGUEIRA		20.000	26	0.9468	18.936		
387	Nó LICEU ACH	20.000	26	0.9471	18.941			388	LICEU ACH.	L	20.000	26	0.9471	18.941		
389	ACH.	LEITÃO	20.000	26	0.9470	18.941		390	FAVETA		20.000	26	0.9470	18.940		
391	ACH.	RIBA	20.000	26	0.9479	18.959		392	CALU & ANGEL	20.000	26	0.9479	18.958			
393	ESC.	TECNICA	20.000	26	0.9479	18.958		394	AUX 1		20.000	26	0.9479	18.958		
395	CUMBEM		20.000	26	0.9479	18.958		396	C.	CARREIRA	20.000	27	0.9481	18.961		
397	NHAGAR I		20.000	27	0.9480	18.961		398	NHAGAR II		20.000	27	0.9478	18.956		
399	F.	CUTELO	20.000	27	0.9476	18.951		400	CUTELO		20.000	27	0.9474	18.948		
401	CENTRAL VELH	20.000	27	0.9471	18.943			402	AUX 2		20.000	27	0.9473	18.946		
403	Nó TORRE		20.000	27	0.9472	18.944		404	AUX 3		20.000	27	0.9472	18.944		
405	TORRE		20.000	27	0.9472	18.944		406	Nó ACH.	CARA	20.000	27	0.9472	18.944		
407	ACH.	CARAPAT	20.000	27	0.9472	18.944		408	Nó ACH.	GALE	20.000	27	0.9471	18.943		
409	ACH.	GALEGO	20.000	27	0.9471	18.943		410	Nó RIB.	CARR	20.000	27	0.9470	18.941		
411	RIB.	CARRIÇO	20.000	27	0.9470	18.940		412	Nó TELHAL		20.000	27	0.9470	18.940		
413	TELHAL		20.000	27	0.9470	18.939		414	Nó ENGENHOS	20.000	27	0.9469	18.939			
415	ENGENHOS		20.000	27	0.9469	18.939		416	AUX 4		20.000	27	0.9469	18.938		
417	PINHA DE ENG	20.000	27	0.9469	18.938			418	4 CAMINHO		20.000	28	0.9494	18.988		
419	Nó HOSPITAL		20.000	28	0.9490	18.979		420	HOSPITAL		20.000	28	0.9490	18.979		
421	Nó CRUZ GRAN	20.000	28	0.9488	18.975			422	CRUZ GRANDE		20.000	28	0.9488	18.975		
423	AUX 5		20.000	28	0.9487	18.973		424	AUX 6		20.000	28	0.9484	18.969		
425	Nó ACH.	FALC	20.000	28	0.9484	18.968		426	ACH.	FALCão	20.000	28	0.9484	18.968		
427	MATO BAIXO		20.000	28	0.9482	18.965		428	Nó MONTE TIR	20.000	28	0.9481	18.962			
429	MONTE TIRO		20.000	28	0.9481	18.962		430	AUX 7		20.000	28	0.9473	18.945		
431	Nó CHÃO DE T	20.000	28	0.9470	18.940			432	CHÃO DE TANQ	20.000	28	0.9470	18.940			
433	AUX 8		20.000	28	0.9468	18.937		434	Nó PALHA CAR	20.000	28	0.9466	18.931			
435	PALHA CARGA	20.000	28	0.9465	18.931			436	Nó CHã DE LA	20.000	28	0.9465	18.931			
437	CHã DE LAGOA	20.000	28	0.9465	18.931			438	ENTRE PICO D	20.000	28	0.9465	18.930			
439	ACHADA GRAND	20.000	28	0.9468	18.936			440	Nó ACHADA GR	20.000	28	0.9461	18.923			
441	RINCão		20.000	28	0.9461	18.923		442	A.	GRANDE EB	20.000	28	0.9461	18.922		
443	A.	GRANDE EB	20.000	28	0.9461	18.922		444	Nó RIBEIRão		20.000	28	0.9473	18.945		
445	RIBEIRÃO MAN	20.000	28	0.9472	18.945			446	MATO SANCHO		20.000	28	0.9472	18.945		
447	Nó ACH.	FALC	20.000	28	0.9484	18.969		448	ACH.	FALCão	20.000	28	0.9484	18.968		
449	Nó ACH.	LEM	20.000	28	0.9478	18.956		450	ACH.	LEM I	20.000	28	0.9478	18.956		
451	ACH.	LEM II	20.000	28	0.9472	18.944		452	AUX 9		20.000	28	0.9472	18.943		
453	FUNDURA		20.000	28	0.9470	18.940		454	Nó ACH.	FORA	20.000	28	0.9471	18.943		
455	ACH.	FORA EB	20.000	28	0.9471	18.943		456	Nó B.	SAQUIN	20.000	28	0.9471	18.943		
457	B.	SAQUINHO	20.000	28	0.9471	18.943		458	ACH.	PONTA	20.000	28	0.9471	18.942		
459	Nó C.	CURRAL	20.000	28	0.9461	18.921		460	C.	CURRAL	20.000	28	0.9461	18.921		
461	RRA.	DA BARC	20.000	29	0.9461	18.921		462	AUX 10		20.000	29	0.9495	18.990		
463	Nó PINGO CHU	20.000	29	0.9490	18.980			464	PAU VERDE		20.000	29	0.9489	18.979		
465	BOA ENTRADIN	20.000	29	0.9489	18.978			466	PINGO CHUVA		20.000	29	0.9490	18.979		
467	Nó RIBEIRão		20.000	29	0.9489	18.978		468	RIBEIRão ISA	20.000	29	0.9488	18.976			
469	Nó SALTOS AC	20.000	29	0.9489	18.978			470	SALTOS ABAIX	20.000	29	0.9488	18.976			
471	SALTOS ACIMA		20.000	29	0.9489	18.977		472	BOA ENTRADA		20.000	29	0.9491	18.982		
473	Nó GIL BISPO	20.000	29	0.9490	18.981			474	GIL BISPO		20.000	29	0.9490	18.981		
475	Nó FURNA		20.000	30	0.9494	18.989		476	FURNA		20.000	30	0.9494	18.989		
477	JOão DIAS		20.000	30	0.9493	18.986		478	Nó FLAMENGOS	20.000	30	0.9491	18.982			
479	FLAMENGOS I	20.000	30	0.9491	18.982			480	AUX 11		20.000	30	0.9490	18.981		
481	TAGARRA		20.000	30	0.9490	18.981		482	FLAMENGOS I		20.000	30	0.9490	18.980		
483	RIBEIRETA		20.000	30	0.9490	18.980		630	AC.	IGREJA	20.000	1	0.9471	18.943		
631	ACHADA GOMES	20.000	1	0.9473	18.946											

B.10 Resultado do diagnóstico para o Cenário 5 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
369		CENTRAL S.CA20.000			25	0.9471	18.942	370		LEM VIEIRA	20.000		26	0.9444	18.888
371		BOLANHA	20.000		26	0.9433	18.867	372		Nó FONTE LIM20.000		26	0.9433	18.865	
373		FONTE LIMA	20.000		26	0.9432	18.865	374		Nó COVÃO GRA20.000		26	0.9432	18.864	
375		COVÃO GRANDE20.000			26	0.9431	18.863	376		Nó ABOBOREIR20.000		26	0.9423	18.846	
377		ABOBOREIRO I20.000			26	0.9423	18.846	378		Nó PICOS	20.000		26	0.9418	18.836
379		PICOS ACIMA	20.000		26	0.9416	18.832	380		PICOS ACIMA	20.000		26	0.9415	18.831
381		Nó AC. IGREJ20.000			26	0.9413	18.827	382		Nó BABOSA	20.000		26	0.9412	18.825
383		BABOSA	20.000		26	0.9410	18.819	384		Nó LEITÃO GR20.000		26	0.9406	18.812	
385		LEITÃO GRAND20.000			26	0.9406	18.812	386		PURGUEIRA	20.000		26	0.9405	18.811
387		Nó LICEU ACH20.000			26	0.9412	18.823	388		LICEU ACH. L20.000		26	0.9411	18.823	
389		ACH. LEITÃO	20.000		26	0.9411	18.822	390		FAVETA	20.000		26	0.9410	18.821
391		ACH. RIBA	20.000		26	0.9431	18.863	392		CALU & ANGEL20.000		26	0.9431	18.862	
393		ESC. TECNICA20.000			26	0.9430	18.861	394		AUX 1	20.000		26	0.9430	18.861
395		CUMBEM	20.000		26	0.9430	18.860	396		C. CARREIRA	20.000		27	0.9436	18.872
397		NHAGAR I	20.000		27	0.9435	18.870	398		NHAGAR II	20.000		27	0.9429	18.859
399		F. CUTELO	20.000		27	0.9425	18.849	400		CUTELO	20.000		27	0.9421	18.841
401		CENTRAL VELH20.000			27	0.9415	18.830	402		AUX 2	20.000		27	0.9419	18.837
403		Nó TORRE	20.000		27	0.9417	18.833	404		AUX 3	20.000		27	0.9417	18.833
405		TORRE	20.000		27	0.9417	18.833	406		Nó ACH. CARA20.000		27	0.9416	18.832	
407		ACH. CARAPAT20.000			27	0.9416	18.831	408		Nó ACH. GALE20.000		27	0.9415	18.829	
409		ACH. GALEGO	20.000		27	0.9415	18.829	410		Nó RIB. CARR20.000		27	0.9412	18.824	
411		RIB. CARRIÇO20.000			27	0.9412	18.824	412		Nó TELHAL	20.000		27	0.9411	18.822
413		TELHAL	20.000		27	0.9411	18.822	414		Nó ENGENHOS	20.000		27	0.9410	18.820
415		ENGENHOS	20.000		27	0.9410	18.820	416		AUX 4	20.000		27	0.9410	18.820
417		PINHA DE ENG20.000			27	0.9409	18.819	418		4 CAMINHO	20.000		28	0.9467	18.935
419		Nó HOSPITAL	20.000		28	0.9458	18.916	420		HOSPITAL	20.000		28	0.9458	18.915
421		Nó CRUZ GRAN20.000			28	0.9453	18.907	422		CRUZ GRANDE	20.000		28	0.9453	18.907
423		AUX 5	20.000		28	0.9451	18.902	424		AUX 6	20.000		28	0.9446	18.892
425		Nó ACH. FALC20.000			28	0.9445	18.890	426		ACH. FALCão	20.000		28	0.9445	18.890
427		MATO BAIXO	20.000		28	0.9441	18.882	428		Nó MONTE TIR20.000		28	0.9438	18.876	
429		MONTE TIRO	20.000		28	0.9438	18.876	430		AUX 7	20.000		28	0.9419	18.839
431		Nó CHÃO DE T20.000			28	0.9413	18.826	432		CHÃO DE TANQ20.000		28	0.9413	18.825	
433		AUX 8	20.000		28	0.9409	18.818	434		Nó PALHA CAR20.000		28	0.9403	18.806	
435		PALHA CARGA	20.000		28	0.9403	18.806	436		Nó CHã DE LA20.000		28	0.9402	18.805	
437		CHã DE LAGOA20.000			28	0.9402	18.805	438		ENTRE PICO D20.000		28	0.9402	18.804	
439		ACHADA GRAND20.000			28	0.9409	18.818	440		Nó ACHADA GR20.000		28	0.9393	18.787	
441		RINCão	20.000		28	0.9393	18.787	442		A. GRANDE EB20.000		28	0.9393	18.786	
443		A. GRANDE EB20.000			28	0.9393	18.786	444		Nó RIBEIRão	20.000		28	0.9419	18.838
445		RIBEIRão MAN20.000			28	0.9419	18.837	446		MATO SANCHO	20.000		28	0.9418	18.837
447		Nó ACH. FALC20.000			28	0.9446	18.891	448		ACH. FALCão	20.000		28	0.9445	18.890
449		Nó ACH. LEM	20.000		28	0.9431	18.862	450		ACH. LEM I	20.000		28	0.9431	18.862
451		ACH. LEM II	20.000		28	0.9418	18.836	452		AUX 9	20.000		28	0.9417	18.834
453		FUNDURA	20.000		28	0.9414	18.827	454		Nó ACH. FORA20.000		28	0.9417	18.833	
455		ACH. FORA EB20.000			28	0.9417	18.833	456		Nó B. SAQUIN20.000		28	0.9416	18.833	
457		B. SAQUINHO	20.000		28	0.9416	18.833	458		ACH. PONTA	20.000		28	0.9416	18.832
459		Nó C. CURRAL20.000			28	0.9392	18.785	460		C. CURRAL	20.000		28	0.9392	18.784
461		RRA. DA BARC20.000			29	0.9392	18.784	462		AUX 10	20.000		29	0.9470	18.939
463		Nó PINGO CHU20.000			29	0.9459	18.918	464		PAU VERDE	20.000		29	0.9457	18.915
465		BOA ENTRADIN20.000			29	0.9457	18.913	466		PINGO CHUVA	20.000		29	0.9458	18.916
467		Nó RIBEIRão	20.000		29	0.9456	18.912	468		RIBEIRão ISA20.000		29	0.9454	18.908	
469		Nó SALTOS AC20.000			29	0.9456	18.912	470		SALTOS ABAIX20.000		29	0.9454	18.908	
471		SALTOS ACIMA20.000			29	0.9455	18.911	472		BOA ENTRADA	20.000		29	0.9461	18.923
473		Nó GIL BISPO20.000			29	0.9460	18.920	474		GIL BISPO	20.000		29	0.9460	18.920
475		Nó FURNA	20.000		30	0.9468	18.937	476		FURNA	20.000		30	0.9468	18.937
477		JOÃO DIAS	20.000		30	0.9465	18.930	478		Nó FLAMENGOS20.000		30	0.9461	18.921	
479		FLAMENGOS II20.000			30	0.9461	18.921	480		AUX 11	20.000		30	0.9459	18.919
481		TAGARRA	20.000		30	0.9459	18.919	482		FLAMENGOS I	20.000		30	0.9458	18.916
483		RIBEIRETA	20.000		30	0.9458	18.917	488		Nó C. SAÚDE	20.000		31	0.9459	18.918
489		C. SAÚDE	20.000		31	0.9459	18.918	490		AUX 13	20.000		31	0.9458	18.916
491		Nó LEM MENDE20.000			31	0.9455	18.911	492		LEM MENDES	20.000		31	0.9455	18.911
493		AUX 14	20.000		31	0.9454	18.907	494		Nó CHÃO BOM	20.000		31	0.9451	18.902
495		CHÃO BOM	20.000		31	0.9450	18.901	496		Nó SOTAGRO	20.000		31	0.9451	18.902
497		SOTAGRO	20.000		31	0.9451	18.902	498		ETAR	20.000		31	0.9451	18.902
499		Nó RIBEIRão	20.000		31	0.9457	18.914	500		RIBEIRão GRA20.000		31	0.9457	18.914	
501		Nó RIBEIRA P20.000			31	0.9451	18.901	502		RIBEIRA PRAT20.000		31	0.9450	18.900	
503		CUBA R.P	20.000		31	0.9450	18.899	504		AUX 15	20.000		31	0.9450	18.899
505		Nó FIGUEIRA	20.000		31	0.9449	18.898	506		FIGUEIRA MUI20.000		31	0.9449	18.898	
507		Nó MAMELANO	20.000		31	0.9448	18.897	508		MAMELANO	20.000		31	0.9448	18.897
509		Nó FIGUEIRA	20.000		31	0.9448	18.895	510		FIGUEIRA DAS20.000		31	0.9448	18.895	
511		ACHADA MEIO	20.000		31	0.9448	18.895	512		MILHO BRANCO20.000		31	0.9444	18.888	
513		ACHADA LONGU20.000			31	0.9442	18.883	514		Nó ACHADA LO20.000		31	0.9442	18.883	
515		Nó GUINDão	20.000		31	0.9439	18.879	516		GUINDÃO	20.000		31	0.9439	18.879
517		Nó CURRAL VE20.000			31	0.9437	18.875	518		CURRAL VELHO20.000		31	0.9437	18.875	
519		SERRA MALAGU20.000			31	0.9436	18.872	520		Nó MATO MEND20.000		31	0.9440	18.881	
521		MATO MENDES	20.000		31	0.9440	18.881	522		ACHADA MERão20.000		31	0.9439	18.877	
523		MATO BRASIL	20.000		31	0.9439	18.877	532		AUX 87	20.000		33	0.9487	18.975

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
533	STA.	CRUZ D		20.000	33	0.9477	18.953	534	MTE.	ADRIANO		20.000	33	0.9469	18.938
535	T.	BRANCA		20.000	33	0.9461	18.923	536	SANTA	CRUZ		20.000	33	0.9453	18.906
537	PS			20.000	33	0.9441	18.882	538	BIOGAZ			20.000	33	0.9441	18.882
539	RIBEIRÃO	BOI		20.000	33	0.9441	18.882	540	REBELO			20.000	33	0.9436	18.872
541	Nó	JALALO	RA	20.000	33	0.9435	18.870	542	MATO	FORTES		20.000	33	0.9435	18.870
543	JALALO	RAMOS		20.000	33	0.9435	18.870	544	BASSORA			20.000	33	0.9440	18.879
545	CANCELO			20.000	33	0.9437	18.875	546	CPT			20.000	34	0.9473	18.947
547	RIB.	PICOS		20.000	34	0.9471	18.942	548	ACH.	FATIMA		20.000	35	0.9461	18.922
549	P.	JUSTIÇA		20.000	35	0.9460	18.921	550	AUX17			20.000	35	0.9460	18.920
551	Nó	TUNEL		20.000	35	0.9455	18.910	552	TUNEL			20.000	35	0.9455	18.910
553	Nó	PORTO	ACI	20.000	35	0.9451	18.902	554	AUX 18			20.000	35	0.9451	18.901
555	PORTO	ACIMA		20.000	35	0.9451	18.901	556	AUX 19			20.000	35	0.9451	18.901
557	SALINAS			20.000	35	0.9450	18.900	558	AUX 20			20.000	35	0.9444	18.888
559	Nó	CHA	IGREJ	20.000	35	0.9436	18.871	560	CHA	IGREJA		20.000	35	0.9436	18.871
561	AUX 21			20.000	35	0.9423	18.845	562	ACH.	FAZENDA		20.000	35	0.9422	18.845
563	AUX 22			20.000	35	0.9418	18.836	564	Nó	DISSALINI		20.000	35	0.9403	18.807
565	AUX 23			20.000	35	0.9399	18.799	566	DISSALINIZAD			20.000	35	0.9399	18.798
567	AUX 24			20.000	35	0.9398	18.797	568	Nó	MACATI		20.000	35	0.9396	18.793
569	MACATI			20.000	35	0.9396	18.793	570	Nó	RIB. SECA		20.000	35	0.9396	18.793
571	RIB.	SECA		20.000	35	0.9395	18.791	572	Nó	LIBRÃO		20.000	35	0.9396	18.792
573	LIBRÃO			20.000	35	0.9396	18.792	574	R.	ALMAÇO		20.000	35	0.9396	18.791
575	Nó	RENQUE	PU	20.000	35	0.9398	18.796	576	RENQUE	PURGA		20.000	35	0.9398	18.796
577	Nó	São	CRIST	20.000	35	0.9396	18.791	578	São	CRISTÓVÃO		20.000	35	0.9396	18.791
579	Nó	ACH.	MONT	20.000	35	0.9394	18.789	580	ACH.	MONTE N		20.000	35	0.9394	18.789
581	Nó	PORTO	MAD	20.000	35	0.9394	18.788	582	PORTO	MADEIR		20.000	35	0.9394	18.787
583	Nó	QUINTA	DA	20.000	35	0.9394	18.787	584	QUINTA	DAS B		20.000	35	0.9394	18.787
585	GIL	ANDRE		20.000	35	0.9393	18.786	630	AC.	IGREJA		20.000	1	0.9413	18.827
631	ACHADA	GOMES		20.000	1	0.9419	18.837								

B.11 Resultado do diagnóstico para o Cenário 5 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
369	CENTRAL	S.CA		20.000	25	0.9479	18.957	370	LEM	VIEIRA		20.000	26	0.9452	18.905
371	BOLANHA			20.000	26	0.9442	18.884	372	Nó	FONTE LIM		20.000	26	0.9441	18.883
373	FONTE	LIMA		20.000	26	0.9441	18.882	374	Nó	COVÃO GRA		20.000	26	0.9441	18.881
375	COVÃO	GRANDE		20.000	26	0.9440	18.880	376	Nó	ABOBOREIR		20.000	26	0.9432	18.864
377	ABOBOREIRO	I		20.000	26	0.9432	18.864	378	Nó	PICOS		20.000	26	0.9428	18.855
379	PICOS	ACIMA		20.000	26	0.9426	18.852	380	PICOS	ACIMA		20.000	26	0.9425	18.850
381	Nó	AC.	IGREJ	20.000	26	0.9423	18.846	382	Nó	BABOSA		20.000	26	0.9422	18.844
383	BABOSA			20.000	26	0.9419	18.839	384	Nó	LEITÃO GR		20.000	26	0.9416	18.833
385	LEITÃO	GRAND		20.000	26	0.9416	18.832	386	PURGUEIRA			20.000	26	0.9416	18.831
387	Nó	LICEU	ACH	20.000	26	0.9421	18.843	388	LICEU	ACH. L		20.000	26	0.9421	18.843
389	ACH.	LEITÃO		20.000	26	0.9421	18.841	390	FAVETA			20.000	26	0.9420	18.841
391	ACH.	RIBA		20.000	26	0.9440	18.880	392	CALU & ANGEL			20.000	26	0.9440	18.879
393	ESC.	TECNICA		20.000	26	0.9439	18.878	394	AUX 1			20.000	26	0.9439	18.878
395	CUMBEM			20.000	26	0.9439	18.877	396	C.	CARREIRA		20.000	27	0.9445	18.889
397	NHAGAR I			20.000	27	0.9444	18.887	398	NHAGAR II			20.000	27	0.9438	18.876
399	F.	CUTELO		20.000	27	0.9433	18.866	400	CUTELO			20.000	27	0.9429	18.859
401	CENTRAL	VELH		20.000	27	0.9424	18.848	402	AUX 2			20.000	27	0.9427	18.855
403	Nó	TORRE		20.000	27	0.9425	18.851	404	AUX 3			20.000	27	0.9425	18.851
405	TORRE			20.000	27	0.9425	18.851	406	Nó	ACH. CARA		20.000	27	0.9425	18.850
407	ACH.	CARAPAT		20.000	27	0.9425	18.849	408	Nó	ACH. GALE		20.000	27	0.9424	18.847
409	ACH.	GALEGO		20.000	27	0.9423	18.847	410	Nó	RIB. CARR		20.000	27	0.9421	18.843
411	RIB.	CARRIÇO		20.000	27	0.9421	18.842	412	Nó	TELHAL		20.000	27	0.9420	18.840
413	TELHAL			20.000	27	0.9420	18.840	414	Nó	ENGENHOS		20.000	27	0.9419	18.838
415	ENGENHOS			20.000	27	0.9419	18.838	416	AUX 4			20.000	27	0.9419	18.838
417	PINHA	DE ENG		20.000	27	0.9419	18.837	418	4	CAMINHO		20.000	28	0.9475	18.951
419	Nó	HOSPITAL		20.000	28	0.9466	18.932	420	HOSPITAL			20.000	28	0.9466	18.932
421	Nó	CRUZ	GRAN	20.000	28	0.9462	18.924	422	CRUZ	GRANDE		20.000	28	0.9462	18.924
423	AUX 5			20.000	28	0.9460	18.919	424	AUX 6			20.000	28	0.9455	18.910
425	Nó	ACH.	FALC	20.000	28	0.9454	18.908	426	ACH.	FALCão		20.000	28	0.9454	18.908
427	MATO	BAIXO		20.000	28	0.9450	18.901	428	Nó	MONTE TIR		20.000	28	0.9448	18.895
429	MONTE	TIRO		20.000	28	0.9447	18.895	430	AUX 7			20.000	28	0.9430	18.860
431	Nó	CHÃO	DE T	20.000	28	0.9424	18.847	432	CHÃO	DE TANQ		20.000	28	0.9424	18.847
433	AUX 8			20.000	28	0.9420	18.840	434	Nó	PALHA CAR		20.000	28	0.9415	18.829
435	PALHA	CARGA		20.000	28	0.9414	18.829	436	Nó	CHã DE LA		20.000	28	0.9414	18.828
437	CHã	DE LAGO		20.000	28	0.9414	18.828	438	ENTRE	PICO D		20.000	28	0.9413	18.827
439	ACHADA	GRAND		20.000	28	0.9420	18.840	440	Nó	ACHADA GR		20.000	28	0.9405	18.811
441	RINCão			20.000	28	0.9405	18.811	442	A.	GRANDE EB		20.000	28	0.9405	18.810
443	A.	GRANDE	EB	20.000	28	0.9405	18.810	444	Nó	RIBEIRÃO		20.000	28	0.9429	18.859
445	RIBEIRÃO	MAN		20.000	28	0.9429	18.858	446	MATO	SANCHO		20.000	28	0.9429	18.858
447	Nó	ACH.	FALC	20.000	28	0.9454	18.909	448	ACH.	FALCão		20.000	28	0.9454	18.908
449	Nó	ACH.	LEM	20.000	28	0.9441	18.882	450	ACH.	LEM I		20.000	28	0.9441	18.882
451	ACH.	LEM II		20.000	28	0.9429	18.857	452	AUX 9			20.000	28	0.9428	18.856
453	FUNDURA			20.000	28	0.9425	18.849	454	Nó	ACH. FORA		20.000	28	0.9427	18.855

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
455	ACH.	FORA	EB	20.000	28	0.9427	18.855	456	Nó B.	SAQUIN	20.000	28	0.9427	18.854	
457	B.	SAQUINHO		20.000	28	0.9427	18.854	458	ACH.	PONTA	20.000	28	0.9427	18.854	
459	Nó C.	CURRAL		20.000	28	0.9405	18.809	460	C.	CURRAL	20.000	28	0.9404	18.809	
461	RRA.	DA BARC		20.000	29	0.9404	18.808	462	AUX 10		20.000	29	0.9478	18.955	
463	Nó	PINGO	CHU	20.000	29	0.9467	18.935	464	PAU VERDE		20.000	29	0.9466	18.932	
465	BOA	ENTRADIN		20.000	29	0.9465	18.931	466	PINGO CHUVA		20.000	29	0.9467	18.933	
467	Nó	RIBEIRÃO		20.000	29	0.9465	18.930	468	RIBEIRÃO	ISA	20.000	29	0.9463	18.925	
469	Nó	SALTOS	AC	20.000	29	0.9465	18.930	470	SALTOS	ABAIX	20.000	29	0.9463	18.926	
471	SALTOS	ACIMA		20.000	29	0.9464	18.929	472	BOA	ENTRADA	20.000	29	0.9470	18.939	
473	Nó	GIL BISPO		20.000	29	0.9468	18.937	474	GIL BISPO		20.000	29	0.9468	18.937	
475	Nó	FURNA		20.000	30	0.9477	18.953	476	FURNA		20.000	30	0.9476	18.953	
477	JOÃO	DIAS		20.000	30	0.9473	18.947	478	Nó	FLAMENGOS	20.000	30	0.9469	18.938	
479	FLAMENGOS	II		20.000	30	0.9469	18.938	480	AUX 11		20.000	30	0.9468	18.936	
481	TAGARRA			20.000	30	0.9468	18.936	482	FLAMENGOS	I	20.000	30	0.9467	18.934	
483	RIBEIRETA			20.000	30	0.9467	18.934	488	Nó C.	SAÚDE	20.000	31	0.9469	18.938	
489	C.	SAÚDE		20.000	31	0.9469	18.938	490	AUX 13		20.000	31	0.9468	18.935	
491	Nó	LEM MENDE		20.000	31	0.9465	18.931	492	LEM MENDES		20.000	31	0.9465	18.931	
493	AUX 14			20.000	31	0.9464	18.927	494	Nó	CHÃO BOM	20.000	31	0.9461	18.923	
495	CHÃO BOM			20.000	31	0.9461	18.922	496	Nó	SOTAGRO	20.000	31	0.9461	18.923	
497	SOTAGRO			20.000	31	0.9461	18.923	498	ETAR		20.000	31	0.9461	18.923	
499	Nó	RIBEIRÃO		20.000	31	0.9467	18.934	500	RIBEIRÃO	GRA	20.000	31	0.9467	18.934	
501	Nó	RIBEIRA	P	20.000	31	0.9461	18.922	502	RIBEIRA	PRAT	20.000	31	0.9460	18.921	
503	CUBA	R.P		20.000	31	0.9460	18.920	504	AUX 15		20.000	31	0.9460	18.920	
505	Nó	FIGUEIRA		20.000	31	0.9459	18.918	506	FIGUEIRA	MUI	20.000	31	0.9459	18.918	
507	Nó	MAMELANO		20.000	31	0.9459	18.917	508	MAMELANO		20.000	31	0.9459	18.917	
509	Nó	FIGUEIRA		20.000	31	0.9458	18.916	510	FIGUEIRA	DAS	20.000	31	0.9458	18.916	
511	ACHADA	MEIO		20.000	31	0.9458	18.916	512	MILHO	BRANCO	20.000	31	0.9455	18.909	
513	ACHADA	LONGU		20.000	31	0.9452	18.905	514	Nó	ACHADA	LO	20.000	31	0.9452	18.905
515	Nó	GUINDÃO		20.000	31	0.9450	18.900	516	GUINDÃO		20.000	31	0.9450	18.900	
517	Nó	CURRAL	VE	20.000	31	0.9448	18.897	518	CURRAL	VELHO	20.000	31	0.9448	18.897	
519	SERRA	MALAGU		20.000	31	0.9447	18.894	520	Nó	MATO MEND	20.000	31	0.9451	18.902	
521	MATO	MENDES		20.000	31	0.9451	18.902	522	ACHADA	MERÃO	20.000	31	0.9450	18.899	
523	MATO	BRASIL		20.000	31	0.9449	18.899	532	AUX 87		20.000	33	0.9495	18.989	
533	STA.	CRUZ D		20.000	33	0.9484	18.968	534	MTE.	ADRIANO	20.000	33	0.9477	18.953	
535	T.	BRANCA		20.000	33	0.9470	18.939	536	SANTA	CRUZ	20.000	33	0.9461	18.923	
537	PS			20.000	33	0.9450	18.900	538	BIOGAZ		20.000	33	0.9450	18.900	
539	RIBEIRÃO	BOI		20.000	33	0.9450	18.900	540	REBELO		20.000	33	0.9445	18.891	
541	Nó	JALALO	RA	20.000	33	0.9444	18.889	542	MATO	FORTES	20.000	33	0.9444	18.889	
543	JALALO	RAMOS		20.000	33	0.9444	18.889	544	BASSORA		20.000	33	0.9449	18.897	
545	CANCELO			20.000	33	0.9446	18.893	546	CPT		20.000	34	0.9481	18.962	
547	RIB.	PICOS		20.000	34	0.9479	18.958	548	ACH.	FATIMA	20.000	35	0.9469	18.938	
549	P.	JUSTIÇA		20.000	35	0.9469	18.938	550	AUX17		20.000	35	0.9469	18.937	
551	Nó	TUNEL		20.000	35	0.9464	18.927	552	TUNEL		20.000	35	0.9464	18.927	
553	Nó	PORTO	ACI	20.000	35	0.9460	18.920	554	AUX 18		20.000	35	0.9460	18.919	
555	PORTO	ACIMA		20.000	35	0.9459	18.919	556	AUX 19		20.000	35	0.9459	18.919	
557	SALINAS			20.000	35	0.9459	18.918	558	AUX 20		20.000	35	0.9453	18.907	
559	Nó	CHA	IGREJ	20.000	35	0.9445	18.891	560	CHA	IGREJA	20.000	35	0.9445	18.891	
561	AUX 21			20.000	35	0.9433	18.866	562	ACH.	FAZENDA	20.000	35	0.9433	18.866	
563	AUX 22			20.000	35	0.9428	18.857	564	Nó	DISSALINI	20.000	35	0.9415	18.830	
565	AUX 23			20.000	35	0.9411	18.822	566	DISSALINIZAD		20.000	35	0.9411	18.822	
567	AUX 24			20.000	35	0.9410	18.820	568	Nó	MACATI	20.000	35	0.9408	18.817	
569	MACATI			20.000	35	0.9408	18.817	570	Nó	RIB. SECA	20.000	35	0.9408	18.817	
571	RIB.	SECA		20.000	35	0.9407	18.815	572	Nó	LIBRÃO	20.000	35	0.9408	18.816	
573	LIBRÃO			20.000	35	0.9408	18.816	574	R.	ALMAÇO	20.000	35	0.9408	18.815	
575	Nó	RENQUE	PU	20.000	35	0.9410	18.820	576	RENQUE	PURGA	20.000	35	0.9410	18.820	
577	Nó	São	CRIST	20.000	35	0.9408	18.815	578	São	CRISTÓVA	20.000	35	0.9408	18.815	
579	Nó	ACH.	MONT	20.000	35	0.9406	18.813	580	ACH.	MONTE	N20.000	35	0.9406	18.813	
581	Nó	PORTO	MAD	20.000	35	0.9406	18.813	582	PORTO	MADEIR	20.000	35	0.9406	18.811	
583	Nó	QUINTA	DA	20.000	35	0.9406	18.811	584	QUINTA	DAS	B20.000	35	0.9406	18.811	
585	GIL	ANDRE		20.000	35	0.9405	18.810	630	AC.	IGREJA	20.000	1	0.9423	18.846	
631	ACHADA	GOMES		20.000	1	0.9427	18.855								

B.12 Resultado do diagnóstico para o Cenário 6 para contingência na linha PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
378	Nó	PICOS		20.000	26	0.9497	18.993	379	PICOS	ACIMA		20.000	26	0.9495	18.989
380	PICOS	ACIMA		20.000	26	0.9494	18.987	381	Nó	AC.	IGREJ	20.000	26	0.9491	18.983
382	Nó	BABOSA		20.000	26	0.9490	18.980	383	BABOSA			20.000	26	0.9487	18.973
384	Nó	LEITÃO	GR	20.000	26	0.9483	18.966	385	LEITÃO	GRAND		20.000	26	0.9483	18.966
386	PURGUEIRA			20.000	26	0.9482	18.964	387	Nó	LICEU	ACH	20.000	26	0.9489	18.978
388	LICEU	ACH.	L	20.000	26	0.9489	18.978	389	ACH.	LEITÃO		20.000	26	0.9488	18.976
390	FAVETA			20.000	26	0.9488	18.976	400	CUTELO			20.000	27	0.9499	18.997
401	CENTRAL	VELH		20.000	27	0.9492	18.983	402	AUX	2		20.000	27	0.9496	18.992
403	Nó	TORRE		20.000	27	0.9494	18.988	404	AUX	3		20.000	27	0.9494	18.988
405	TORRE			20.000	27	0.9494	18.988	406	Nó	ACH.	CARA	20.000	27	0.9493	18.987

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
407	ACH.	CARAPAT	20.000	27	0.9493	18.985		408	Nó	ACH.	GALE	20.000	27	0.9492	18.983
409	ACH.	GALEGO	20.000	27	0.9491	18.983		410	Nó	RIB.	CARR	20.000	27	0.9489	18.977
411	RIB.	CARRIÇO	20.000	27	0.9489	18.977		412	Nó	TELHAL	20.000	27	0.9487	18.975	
413	TELHAL	20.000	27	0.9487	18.975			414	Nó	ENGENHOS	20.000	27	0.9486	18.972	
415	ENGENHOS	20.000	27	0.9486	18.972			416	AUX	4	20.000	27	0.9486	18.972	
417	PINHA DE ENG	20.000	27	0.9486	18.971			431	Nó	CHÃO DE T	20.000	28	0.9493	18.986	
432	CHÃO DE TANQ	20.000	28	0.9493	18.986			433	AUX	8	20.000	28	0.9489	18.978	
434	Nó	PALHA CAR	20.000	28	0.9482	18.964		435	PALHA CARGA	20.000	28	0.9482	18.963		
436	Nó	CHÃ DE LA	20.000	28	0.9481	18.963		437	CHÃ DE LAGO	20.000	28	0.9481	18.962		
438	ENTRE PICO D	20.000	28	0.9481	18.961			439	ACHADA GRAND	20.000	28	0.9489	18.978		
440	Nó	ACHADA GR	20.000	28	0.9471	18.941		441	RINCÃO	20.000	28	0.9471	18.941		
442	A.	GRANDE EB	20.000	28	0.9470	18.941		443	A.	GRANDE EB	20.000	28	0.9470	18.940	
446	MATO SANCHO	20.000	28	0.9500	18.999			451	ACH.	LEM II	20.000	28	0.9499	18.998	
452	AUX	9	20.000	28	0.9498	18.997		453	FUNDURA	20.000	28	0.9494	18.989		
454	Nó	ACH.	FORA	20.000	28	0.9498	18.996	455	ACH.	FORA EB	20.000	28	0.9498	18.996	
456	Nó	B.	SAQUIN	20.000	28	0.9498	18.995	457	B.	SAQUINHO	20.000	28	0.9498	18.995	
458	ACH.	PONTA	20.000	28	0.9497	18.995		459	Nó	C.	CURRAL	20.000	28	0.9470	18.939
460	C.	CURRAL	20.000	28	0.9470	18.939		461	RRA.	DA BARC	20.000	29	0.9469	18.939	
630	AC.	IGREJA	20.000	1	0.9491	18.983		631	ACHADA GOMES	20.000	1	0.9496	18.993		

B.13 Resultado do diagnóstico para o Cenário 6 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	
369	CENTRAL S.CA	20.000	25	0.9314	18.627			370	LEM VIEIRA	20.000	26	0.9279	18.558			
371	BOLANHA	20.000	26	0.9265	18.530			372	Nó	FONTE LIM	20.000	26	0.9264	18.529		
373	FONTE LIMA	20.000	26	0.9264	18.528			374	Nó	COVÃO GRA	20.000	26	0.9263	18.527		
375	COVÃO GRANDE	20.000	26	0.9263	18.525			376	Nó	ABOBOREIR	20.000	26	0.9252	18.505		
377	ABOBOREIRO I	20.000	26	0.9252	18.504			378	Nó	PICOS	20.000	26	0.9246	18.493		
379	PICOS ACIMA	20.000	26	0.9244	18.488			380	PICOS ACIMA	20.000	26	0.9243	18.486			
381	Nó AC. IGREJ	20.000	26	0.9241	18.482			382	Nó	BABOSA	20.000	26	0.9239	18.479		
383	BABOSA	20.000	26	0.9236	18.472			384	Nó	LEITÃO GR	20.000	26	0.9232	18.464		
385	LEITÃO GRAND	20.000	26	0.9232	18.463			386	PURGUEIRA	20.000	26	0.9231	18.462			
387	Nó LICEU ACH	20.000	26	0.9238	18.477			388	LICEU ACH.	L20.000	26	0.9238	18.477			
389	ACH. LEITÃO	20.000	26	0.9237	18.475			390	FAVETA	20.000	26	0.9237	18.474			
391	ACH. RIBA	20.000	26	0.9263	18.525			392	CALU & ANGEL	20.000	26	0.9262	18.524			
393	ESC. TECNICA	20.000	26	0.9261	18.523			394	AUX 1	20.000	26	0.9261	18.522			
395	CUMBEM	20.000	26	0.9261	18.522			396	C. CARREIRA	20.000	27	0.9269	18.538			
397	NHAGAR I	20.000	27	0.9268	18.535			398	NHAGAR II	20.000	27	0.9260	18.521			
399	F. CUTELO	20.000	27	0.9254	18.508			400	CUTELO	20.000	27	0.9249	18.498			
401	CENTRAL VELH	20.000	27	0.9242	18.484			402	AUX 2	20.000	27	0.9247	18.493			
403	Nó TORRE	20.000	27	0.9244	18.488			404	AUX 3	20.000	27	0.9244	18.488			
405	TORRE	20.000	27	0.9244	18.488			406	Nó ACH. CARA	20.000	27	0.9244	18.487			
407	ACH. CARAPAT	20.000	27	0.9243	18.486			408	Nó ACH. GALE	20.000	27	0.9242	18.483			
409	ACH. GALEGO	20.000	27	0.9242	18.483			410	Nó RIB. CARR	20.000	27	0.9239	18.477			
411	RIB. CARRIÇO	20.000	27	0.9239	18.477			412	Nó TELHAL	20.000	27	0.9237	18.475			
413	TELHAL	20.000	27	0.9237	18.474			414	Nó ENGENHOS	20.000	27	0.9236	18.472			
415	ENGENHOS	20.000	27	0.9236	18.472			416	AUX 4	20.000	27	0.9236	18.471			
417	PINHA DE ENG	20.000	27	0.9235	18.471			418	4 CAMINHO	20.000	28	0.9309	18.619			
419	Nó HOSPITAL	20.000	28	0.9297	18.594			420	HOSPITAL	20.000	28	0.9297	18.594			
421	Nó CRUZ GRAN	20.000	28	0.9292	18.583			422	CRUZ GRANDE	20.000	28	0.9292	18.583			
423	AUX 5	20.000	28	0.9289	18.578			424	AUX 6	20.000	28	0.9283	18.565			
425	Nó ACH. FALC	20.000	28	0.9281	18.563			426	ACH. FALCão	20.000	28	0.9281	18.562			
427	MATO BAIXO	20.000	28	0.9277	18.554			428	Nó MONTE TIR	20.000	28	0.9273	18.546			
429	MONTE TIRO	20.000	28	0.9273	18.546			430	AUX 7	20.000	28	0.9250	18.500			
431	Nó CHão DE T	20.000	28	0.9242	18.484			432	CHão DE TANQ	20.000	28	0.9242	18.484			
433	AUX 8	20.000	28	0.9238	18.475			434	Nó PALHA CAR	20.000	28	0.9230	18.460			
435	PALHA CARGA	20.000	28	0.9230	18.460			436	Nó CHã DE LA	20.000	28	0.9229	18.459			
437	CHã DE LAGOA	20.000	28	0.9229	18.459			438	ENTRE PICO D	20.000	28	0.9229	18.457			
439	ACHADA GRAND	20.000	28	0.9237	18.475			440	Nó ACHADA GR	20.000	28	0.9218	18.436			
441	RINCão	20.000	28	0.9218	18.436			442	A. GRANDE EB	20.000	28	0.9218	18.436			
443	A. GRANDE EB	20.000	28	0.9217	18.435			444	Nó RIBEIRão	20.000	28	0.9250	18.499			
445	RIBEIRÃO MAN	20.000	28	0.9249	18.498			446	MATO SANCHO	20.000	28	0.9249	18.498			
447	Nó ACH. FALC	20.000	28	0.9282	18.564			448	ACH. FALCão	20.000	28	0.9281	18.563			
449	Nó ACH. LEM	20.000	28	0.9264	18.529			450	ACH. LEM I	20.000	28	0.9264	18.529			
451	ACH. LEM II	20.000	28	0.9248	18.497			452	AUX 9	20.000	28	0.9248	18.495			
453	FUNDURA	20.000	28	0.9243	18.486			454	Nó ACH. FORA	20.000	28	0.9247	18.494			
455	ACH. FORA EB	20.000	28	0.9247	18.494			456	Nó B. SAQUIN	20.000	28	0.9247	18.493			
457	B. SAQUINHO	20.000	28	0.9247	18.493			458	ACH. PONTA	20.000	28	0.9246	18.493			
459	Nó C. CURRAL	20.000	28	0.9217	18.434			460	C. CURRAL	20.000	28	0.9217	18.434			
461	RRA. DA BARC	20.000	29	0.9217	18.434			462	AUX 10	20.000	29	0.9312	18.624			
463	Nó PINGO CHU	20.000	29	0.9299	18.598			464	PAU VERDE	20.000	29	0.9297	18.594			
465	BOA ENTRADIN	20.000	29	0.9296	18.592			466	PINGO CHUVA	20.000	29	0.9298	18.596			
467	Nó RIBEIRão	20.000	29	0.9296	18.591			468	RIBEIRão ISA	20.000	29	0.9293	18.586			
469	Nó SALTOS AC	20.000	29	0.9295	18.591			470	SALTOS ABAIX	20.000	29	0.9293	18.586			
471	SALTOS ACIMA	20.000	29	0.9295	18.590			472	BOA ENTRADA	20.000	29	0.9302	18.604			

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
473	Nó	GIL BISPO		20.000	29	0.9300	18.600	474	GIL BISPO		20.000	29	0.9300	18.600	
475	Nó	FURNA		20.000	30	0.9311	18.621	476	FURNA		20.000	30	0.9311	18.621	
477	JOÃO DIAS			20.000	30	0.9307	18.613	478	Nó FLAMENGOS		20.000	30	0.9301	18.602	
479	FLAMENGOS			20.000	30	0.9301	18.602	480	AUX 11		20.000	30	0.9299	18.599	
481	TAGARRA			20.000	30	0.9299	18.599	482	FLAMENGOS I		20.000	30	0.9298	18.596	
483	RIBEIRETA			20.000	30	0.9298	18.596	485	AUX 85		20.000	31	0.9461	18.922	
486	TARRAFAL D S			20.000	31	0.9457	18.915	487	AUX 12		20.000	31	0.9454	18.909	
488	Nó C. SAÚDE			20.000	31	0.9391	18.782	489	C. SAÚDE		20.000	31	0.9391	18.782	
490	AUX 13			20.000	31	0.9389	18.779	491	Nó LEM MENDE		20.000	31	0.9387	18.773	
492	LEM MENDES			20.000	31	0.9386	18.773	493	AUX 14		20.000	31	0.9384	18.769	
494	Nó CHÃO BOM			20.000	31	0.9381	18.763	495	CHÃO BOM		20.000	31	0.9381	18.761	
496	Nó SOTAGRO			20.000	31	0.9381	18.762	497	SOTAGRO		20.000	31	0.9381	18.762	
498	ETAR			20.000	31	0.9381	18.762	499	Nó RIBEIRÃO		20.000	31	0.9389	18.777	
500	RIBEIRÃO GRA			20.000	31	0.9388	18.777	501	Nó RIBEIRA P		20.000	31	0.9380	18.761	
502	RIBEIRA PRAT			20.000	31	0.9380	18.760	503	CUBA R.P		20.000	31	0.9379	18.759	
504	AUX 15			20.000	31	0.9379	18.758	505	Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9378	18.756	
506	FIGUEIRA MUI			20.000	31	0.9378	18.756	507	Nó MAMELANO		20.000	31	0.9378	18.755	
508	MAMELANO			20.000	31	0.9378	18.755	509	Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9377	18.754	
510	FIGUEIRA DAS			20.000	31	0.9377	18.753	511	ACHADA MEIO		20.000	31	0.9377	18.753	
512	MILHO BRANCO			20.000	31	0.9373	18.745	513	ACHADA LONGU		20.000	31	0.9370	18.739	
514	Nó ACHADA LO			20.000	31	0.9369	18.739	515	Nó GUINDÃO		20.000	31	0.9367	18.734	
516	GUINDÃO			20.000	31	0.9367	18.734	517	Nó CURRAL VE		20.000	31	0.9364	18.729	
518	CURRAL VELHO			20.000	31	0.9364	18.729	519	SERRA MALAGU		20.000	31	0.9363	18.725	
520	Nó MATO MEND			20.000	31	0.9368	18.736	521	MATO MENDES		20.000	31	0.9368	18.736	
522	ACHADA MERO			20.000	31	0.9366	18.732	523	MATO BRASIL		20.000	31	0.9366	18.732	
524	Nó ACHADA TO			20.000	32	0.9455	18.909	525	ACHADA TOMAZ		20.000	32	0.9454	18.908	
526	Nó TRAZ OS M			20.000	32	0.9452	18.904	527	TRAZ OS MONT		20.000	32	0.9452	18.904	
528	Nó PONTA FUR			20.000	32	0.9452	18.904	529	PONTA FURNA		20.000	32	0.9451	18.903	
530	FAZENDA			20.000	32	0.9451	18.903	532	AUX 87		20.000	33	0.9424	18.847	
533	STA. CRUZ D			20.000	33	0.9410	18.820	534	MTE. ADRIANO		20.000	33	0.9400	18.800	
535	T. BRANCA			20.000	33	0.9391	18.782	536	SANTA CRUZ		20.000	33	0.9380	18.761	
537	PS			20.000	33	0.9366	18.732	538	BIOGAZ		20.000	33	0.9366	18.731	
539	RIBEIRÃO BOI			20.000	33	0.9365	18.731	540	REBELO		20.000	33	0.9360	18.719	
541	Nó JALALO RA			20.000	33	0.9358	18.717	542	MATO FORTES		20.000	33	0.9358	18.717	
543	JALALO RAMOS			20.000	33	0.9358	18.717	544	BASSORA		20.000	33	0.9364	18.728	
545	CANCELO			20.000	33	0.9361	18.722	546	CPT		20.000	34	0.9406	18.812	
547	RIB. PICOS			20.000	34	0.9403	18.806	548	ACH. FATIMA		20.000	35	0.9391	18.781	
549	P. JUSTIÇA			20.000	35	0.9390	18.780	550	AUX17		20.000	35	0.9390	18.780	
551	Nó TUNEL			20.000	35	0.9384	18.767	552	TUNEL		20.000	35	0.9383	18.767	
553	Nó PORTO ACI			20.000	35	0.9379	18.757	554	AUX 18		20.000	35	0.9378	18.756	
555	PORTO ACIMA			20.000	35	0.9378	18.756	556	AUX 19		20.000	35	0.9378	18.756	
557	SALINAS			20.000	35	0.9378	18.755	558	AUX 20		20.000	35	0.9370	18.740	
559	Nó CHA IGREJ			20.000	35	0.9360	18.720	560	CHA IGREJA		20.000	35	0.9360	18.720	
561	AUX 21			20.000	35	0.9344	18.688	562	ACH. FAZENDA		20.000	35	0.9344	18.688	
563	AUX 22			20.000	35	0.9338	18.677	564	Nó DISSALIN		20.000	35	0.9321	18.642	
565	AUX 23			20.000	35	0.9316	18.632	566	DISSALINIZAD		20.000	35	0.9316	18.632	
567	AUX 24			20.000	35	0.9315	18.629	568	Nó MACATI		20.000	35	0.9312	18.625	
569	MACATI			20.000	35	0.9312	18.625	570	Nó RIB. SECA		20.000	35	0.9312	18.625	
571	RIB. SECA			20.000	35	0.9311	18.622	572	Nó LIBRÃO		20.000	35	0.9312	18.624	
573	LIBRÃO			20.000	35	0.9312	18.624	574	R. ALMAÇO		20.000	35	0.9311	18.623	
575	Nó RENQUE PU			20.000	35	0.9315	18.629	576	RENQUE PURGA		20.000	35	0.9314	18.629	
577	Nó São CRIST			20.000	35	0.9311	18.623	578	São CRISTÓVA		20.000	35	0.9311	18.623	
579	Nó ACH. MONT			20.000	35	0.9310	18.620	580	ACH. MONTE N		20.000	35	0.9310	18.620	
581	Nó PORTO MAD			20.000	35	0.9310	18.619	582	PORTO MADEIR		20.000	35	0.9309	18.618	
583	Nó QUINTA DA			20.000	35	0.9309	18.618	584	QUINTA DAS B		20.000	35	0.9309	18.618	
585	GIL ANDRE			20.000	35	0.9308	18.617	630	AC. IGREJA		20.000	1	0.9241	18.481	
631	ACHADA GOMES			20.000	1	0.9247	18.493								

B.14 Resultado do diagnóstico para o Cenário 6 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
368	PERKINS			0.4000	25	0.9499	0.380	369	CENTRAL S.CA		20.000	25	0.9273	18.547	
370	LEM VIEIRA			20.000	26	0.9238	18.477	371	BOLANHA		20.000	26	0.9225	18.450	
372	Nó FONTE LIM			20.000	26	0.9224	18.448	373	FONTE LIMA		20.000	26	0.9224	18.448	
374	Nó COVÃO GRA			20.000	26	0.9223	18.446	375	COVÃO GRANDE		20.000	26	0.9222	18.445	
376	Nó ABOBOREIR			20.000	26	0.9212	18.425	377	ABOBOREIRO I		20.000	26	0.9212	18.425	
378	Nó PICOS			20.000	26	0.9207	18.413	379	PICOS ACIMA		20.000	26	0.9204	18.409	
380	PICOS ACIMA			20.000	26	0.9203	18.407	381	Nó AC. IGREJ		20.000	26	0.9201	18.402	
382	Nó BABOSA			20.000	26	0.9200	18.399	383	BABOSA		20.000	26	0.9196	18.393	
384	Nó LEITÃO GR			20.000	26	0.9192	18.385	385	LEITÃO GRAND		20.000	26	0.9192	18.384	
386	PURGUEIRA			20.000	26	0.9191	18.383	387	Nó LICEU ACH		20.000	26	0.9199	18.397	
388	LICEU ACH.			L20.000	26	0.9199	18.397	389	ACH. LEITÃO		20.000	26	0.9198	18.396	
390	FAVETA			20.000	26	0.9197	18.395	391	ACH. RIBA		20.000	26	0.9222	18.445	
392	CALU & ANGEL			20.000	26	0.9222	18.443	393	ESC. TECNICA		20.000	26	0.9221	18.442	
394	AUX 1			20.000	26	0.9221	18.442	395	CUMBEM		20.000	26	0.9221	18.441	

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
396	C.	CARREIRA	20.000	27	0.9229	18.457		397	NHAGAR	I	20.000	27	0.9227	18.455	
398	NHAGAR	II	20.000	27	0.9220	18.440		399	F.	CUTELO	20.000	27	0.9214	18.428	
400	CUTELO		20.000	27	0.9209	18.418		401	CENTRAL	VELH	20.000	27	0.9202	18.403	
402	AUX	2	20.000	27	0.9206	18.413		403	Nó	TORRE	20.000	27	0.9204	18.408	
404	AUX	3	20.000	27	0.9204	18.408		405	TORRE		20.000	27	0.9204	18.408	
406	Nó	ACH.	CARA	20.000	27	0.9203	18.407	407	ACH.	CARAPAT	20.000	27	0.9203	18.405	
408	Nó	ACH.	GALE	20.000	27	0.9201	18.403	409	ACH.	GALEGO	20.000	27	0.9201	18.403	
410	Nó	RIB.	CARR	20.000	27	0.9198	18.397	411	RIB.	CARRIÇO	20.000	27	0.9198	18.397	
412	Nó	TELHAL		20.000	27	0.9197	18.394	413	TELHAL		20.000	27	0.9197	18.394	
414	Nó	ENGENHOS		20.000	27	0.9196	18.392	415	ENGENHOS		20.000	27	0.9196	18.392	
416	AUX	4	20.000	27	0.9196	18.391		417	PINHA	DE ENG	20.000	27	0.9195	18.390	
418	4	CAMINHO		20.000	28	0.9269	18.538	419	Nó	HOSPITAL	20.000	28	0.9257	18.514	
420	HOSPITAL		20.000	28	0.9257	18.514		421	Nó	CRUZ GRAN	20.000	28	0.9252	18.503	
422	CRUZ	GRANDE	20.000	28	0.9252	18.503		423	AUX	5	20.000	28	0.9249	18.498	
424	AUX	6	20.000	28	0.9243	18.486		425	Nó	ACH. FALC	20.000	28	0.9241	18.483	
426	ACH.	FALCão	20.000	28	0.9241	18.483		427	MATO	BAIXO	20.000	28	0.9237	18.474	
428	Nó	MONTE TIR	20.000	28	0.9233	18.467		429	MONTE	TIRO	20.000	28	0.9233	18.467	
430	AUX	7	20.000	28	0.9211	18.422		431	Nó	CHão DE T	20.000	28	0.9203	18.406	
432	CHão	DE TANQ	20.000	28	0.9203	18.406		433	AUX	8	20.000	28	0.9199	18.397	
434	Nó	PALHA CAR	20.000	28	0.9191	18.383		435	PALHA	CARGA	20.000	28	0.9191	18.382	
436	Nó	CHã DE LA	20.000	28	0.9191	18.381		437	CHã	DE LAGOA	20.000	28	0.9191	18.381	
438	ENTRE	PICO D	20.000	28	0.9190	18.380		439	ACHADA	GRAND	20.000	28	0.9198	18.397	
440	Nó	ACHADA GR	20.000	28	0.9180	18.360		441	RINCão		20.000	28	0.9180	18.360	
442	A.	GRANDE EB	20.000	28	0.9180	18.359		443	A.	GRANDE EB	20.000	28	0.9179	18.358	
444	Nó	RIBEIRão	20.000	28	0.9210	18.421		445	RIBEIRão	MAN	20.000	28	0.9210	18.420	
446	MATO	SANCHO	20.000	28	0.9210	18.419		447	Nó	ACH. FALC	20.000	28	0.9242	18.485	
448	ACH.	FALCão	20.000	28	0.9242	18.483		449	Nó	ACH. LEM	20.000	28	0.9225	18.450	
450	ACH.	LEM I	20.000	28	0.9225	18.450		451	ACH.	LEM II	20.000	28	0.9209	18.419	
452	AUX	9	20.000	28	0.9208	18.417		453	FUNDURA		20.000	28	0.9204	18.408	
454	Nó	ACH. FORA	20.000	28	0.9208	18.416		455	ACH.	FORA EB	20.000	28	0.9208	18.416	
456	Nó	B. SAQUIN	20.000	28	0.9208	18.415		457	B.	SAQUINHO	20.000	28	0.9208	18.415	
458	ACH.	PONTA	20.000	28	0.9207	18.415		459	Nó	C. CURRAL	20.000	28	0.9179	18.358	
460	C.	CURRAL	20.000	28	0.9179	18.358		461	RRA.	DA BARC	20.000	29	0.9178	18.357	
462	AUX	10	20.000	29	0.9272	18.544		463	Nó	PINGO CHU	20.000	29	0.9259	18.518	
464	PAU	VERDE	20.000	29	0.9257	18.514		465	BOA	ENTRADIN	20.000	29	0.9256	18.513	
466	PINGO	CHUVA	20.000	29	0.9258	18.516		467	Nó	RIBEIRão	20.000	29	0.9256	18.511	
468	RIBEIRão	ISA	20.000	29	0.9253	18.506		469	Nó	SALTOS AC	20.000	29	0.9256	18.511	
470	SALTOS	ABAIX	20.000	29	0.9253	18.506		471	SALTOS	ACIMA	20.000	29	0.9255	18.510	
472	BOA	ENTRADA	20.000	29	0.9262	18.524		473	Nó	GIL BISPO	20.000	29	0.9260	18.520	
474	GIL	BISPO	20.000	29	0.9260	18.520		475	Nó	FURNA	20.000	30	0.9271	18.541	
476	FURNA		20.000	30	0.9270	18.541		477	JOão	DIAS	20.000	30	0.9266	18.533	
478	Nó	FLAMENGOS	20.000	30	0.9261	18.522		479	FLAMENGOS	II	20.000	30	0.9261	18.522	
480	AUX	11	20.000	30	0.9259	18.519		481	TAGARRA		20.000	30	0.9259	18.519	
482	FLAMENGOS	I	20.000	30	0.9258	18.516		483	RIBEIRETA		20.000	30	0.9258	18.517	
485	AUX	85	20.000	31	0.9420	18.841		486	TARRAFAL	D S	20.000	31	0.9417	18.834	
487	AUX	12	20.000	31	0.9414	18.828		488	Nó	C. SAÚDE	20.000	31	0.9351	18.702	
489	C.	SAÚDE	20.000	31	0.9351	18.702		490	AUX	13	20.000	31	0.9350	18.699	
491	Nó	LEM MENDE	20.000	31	0.9347	18.694		492	LEM	MENDES	20.000	31	0.9347	18.694	
493	AUX	14	20.000	31	0.9345	18.689		494	Nó	CHão BOM	20.000	31	0.9342	18.684	
495	CHão	BOM	20.000	31	0.9341	18.682		496	Nó	SOTAGRO	20.000	31	0.9342	18.683	
497	SOTAGRO		20.000	31	0.9342	18.683		498	ETAR		20.000	31	0.9342	18.683	
499	Nó	RIBEIRão	20.000	31	0.9349	18.698		500	RIBEIRão	GRA	20.000	31	0.9349	18.698	
501	Nó	RIBEIRA P	20.000	31	0.9341	18.682		502	RIBEIRA	PRAT	20.000	31	0.9340	18.681	
503	CUBA	R.P	20.000	31	0.9340	18.680		504	AUX	15	20.000	31	0.9340	18.679	
505	Nó	FIGUEIRA	20.000	31	0.9339	18.677		506	FIGUEIRA	MUI	20.000	31	0.9339	18.677	
507	Nó	MAMELANO	20.000	31	0.9338	18.676		508	MAMELANO		20.000	31	0.9338	18.676	
509	Nó	FIGUEIRA	20.000	31	0.9337	18.675		510	FIGUEIRA	DAS	20.000	31	0.9337	18.675	
511	ACHADA	MEIO	20.000	31	0.9337	18.674		512	MILHO	BRANCO	20.000	31	0.9333	18.666	
513	ACHADA	LONGU	20.000	31	0.9330	18.661		514	Nó	ACHADA LO	20.000	31	0.9330	18.660	
515	Nó	GUINDão	20.000	31	0.9328	18.655		516	GUINDão		20.000	31	0.9328	18.655	
517	Nó	CURRAL VE	20.000	31	0.9325	18.650		518	CURRAL	VELHO	20.000	31	0.9325	18.650	
519	SERRA	MALAGU	20.000	31	0.9324	18.647		520	Nó	MATO MEND	20.000	31	0.9329	18.658	
521	MATO	MENDES	20.000	31	0.9329	18.657		522	ACHADA	MERão	20.000	31	0.9327	18.653	
523	MATO	BRASIL	20.000	31	0.9327	18.653		524	Nó	ACHADA TO	20.000	32	0.9414	18.828	
525	ACHADA	TOMAZ	20.000	32	0.9414	18.827		526	Nó	TRAZ OS M	20.000	32	0.9412	18.823	
527	TRAZ	OS MONT	20.000	32	0.9412	18.823		528	Nó	PONTA FUR	20.000	32	0.9411	18.823	
529	PONTA	FURNA	20.000	32	0.9411	18.822		530	FAZENDA		20.000	32	0.9411	18.822	
532	AUX	87	20.000	33	0.9383	18.766		533	STA.	CRUZ D	20.000	33	0.9369	18.738	
534	MTE.	ADRIANO	20.000	33	0.9360	18.719		535	T.	BRANCA	20.000	33	0.9350	18.701	
536	SANTA	CRUZ	20.000	33	0.9340	18.680		537	PS		20.000	33	0.9326	18.651	
538	BIOGAZ		20.000	33	0.9325	18.651		539	RIBEIRão	BOI	20.000	33	0.9325	18.650	
540	REBELO		20.000	33	0.9320	18.639		541	Nó	JALALO RA	20.000	33	0.9318	18.637	
542	MATO	FORTES	20.000	33	0.9318	18.636		543	JALALO	RAMOS	20.000	33	0.9318	18.636	
544	BASSORA		20.000	33	0.9324	18.647		545	CANCELO		20.000	33	0.9321	18.642	
546	CPT		20.000	34	0.9365	18.731		547	RIB.	PICOS	20.000	34	0.9362	18.725	
548	ACH.	FATIMA	20.000	35	0.9350	18.700		549	P.	JUSTIça	20.000	35	0.9350	18.699	
550	AUX	17	20.000	35	0.9349	18.699		551	Nó	TUNEL	20.000	35	0.9343	18.686	
552	TUNEL		20.000	35	0.9343	18.686		553	Nó	PORTO ACI	20.000	35	0.9338	18.677	
554	AUX	18	20.000	35	0.9338	18.676		555	PORTO	ACIMA	20.000	35	0.9338	18.676	
556	AUX	19	20.000	35	0.9338	18.676		557	SALINAS		20.000	35	0.9337	18.675	
558	AUX	20	20.000	35	0.9330	18.660		559	Nó	CHA IGREJ	20.000	35	0.9320	18.640	

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
560	CHA	IGREJA		20.000	35	0.9320	18.640	561	AUX	21		20.000	35	0.9304	18.609
562	ACH.	FAZENDA		20.000	35	0.9304	18.609	563	AUX	22		20.000	35	0.9299	18.597
564	Nó	DISSALINI		20.000	35	0.9282	18.563	565	AUX	23		20.000	35	0.9277	18.554
566	DISSALINIZAD			20.000	35	0.9277	18.553	567	AUX	24		20.000	35	0.9276	18.551
568	Nó	MACATI		20.000	35	0.9273	18.547	569	MACATI			20.000	35	0.9273	18.547
570	Nó	RIB. SECA		20.000	35	0.9273	18.546	571	RIB. SECA			20.000	35	0.9272	18.544
572	Nó	LIBRÃO		20.000	35	0.9273	18.546	573	LIBRÃO			20.000	35	0.9273	18.546
574	R. ALMAÇO			20.000	35	0.9272	18.545	575	Nó	RENQUE PU		20.000	35	0.9275	18.551
576	RENQUE PURGA			20.000	35	0.9275	18.550	577	Nó	SÃO CRISTO		20.000	35	0.9272	18.545
578	SÃO CRISTÓVÃO			20.000	35	0.9272	18.545	579	Nó	ACH. MONT		20.000	35	0.9271	18.541
580	ACH. MONTE			20.000	35	0.9271	18.541	581	Nó	PORTO MAD		20.000	35	0.9271	18.541
582	PORTO MADEIR			20.000	35	0.9270	18.540	583	Nó	QUINTA DA		20.000	35	0.9270	18.540
584	QUINTA DAS			20.000	35	0.9270	18.540	585	GIL ANDRE			20.000	35	0.9269	18.538
630	AC. IGREJA			20.000	1	0.9201	18.402	631	ACHADA GOMES			20.000	1	0.9206	18.413

B.15 Resultado do diagnóstico para o Cenário 9 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
369	CENTRAL	S.CA		20.000	25	0.9471	18.943	370	LEM VIEIRA			20.000	26	0.9445	18.889
371	BOLANHA			20.000	26	0.9434	18.868	372	Nó	FORTE LIM		20.000	26	0.9433	18.867
373	FORTE LIMA			20.000	26	0.9433	18.866	374	Nó	COVÃO GRA		20.000	26	0.9432	18.865
375	COVÃO GRANDE			20.000	26	0.9432	18.864	376	Nó	ABOBOREIR		20.000	26	0.9423	18.847
377	ABOBOREIRO			I20.000	26	0.9423	18.847	378	Nó	PICOS		20.000	26	0.9419	18.837
379	PICOS ACIMA			20.000	26	0.9417	18.833	380	PICOS ACIMA			20.000	26	0.9416	18.832
381	Nó	AC. IGREJ		20.000	26	0.9414	18.828	382	Nó	BABOSA		20.000	26	0.9413	18.826
383	BABOSA			20.000	26	0.9410	18.820	384	Nó	LEITÃO GR		20.000	26	0.9407	18.813
385	LEITÃO GRAND			20.000	26	0.9407	18.813	386	PURGUEIRA			20.000	26	0.9406	18.812
387	Nó	LICEU ACH		20.000	26	0.9412	18.824	388	LICEU ACH.			L20.000	26	0.9412	18.824
389	ACH. LEITÃO			20.000	26	0.9411	18.823	390	FAVETA			20.000	26	0.9411	18.822
391	ACH. RIBA			20.000	26	0.9432	18.864	392	CALU & ANGEL			20.000	26	0.9431	18.863
393	ESC. TECNICA			20.000	26	0.9431	18.862	394	AUX 1			20.000	26	0.9431	18.862
395	CUMBEM			20.000	26	0.9431	18.861	396	C. CARREIRA			20.000	27	0.9437	18.873
397	NHAGAR I			20.000	27	0.9436	18.871	398	NHAGAR II			20.000	27	0.9430	18.860
399	F. CUTELO			20.000	27	0.9425	18.850	400	CUTELO			20.000	27	0.9421	18.842
401	CENTRAL VELH			20.000	27	0.9415	18.831	402	AUX 2			20.000	27	0.9419	18.839
403	Nó	TORRE		20.000	27	0.9417	18.834	404	AUX 3			20.000	27	0.9417	18.834
405	TORRE			20.000	27	0.9417	18.834	406	Nó	ACH. CARA		20.000	27	0.9417	18.833
407	ACH. CARAPAT			20.000	27	0.9416	18.832	408	Nó	ACH. GALE		20.000	27	0.9415	18.830
409	ACH. GALEGO			20.000	27	0.9415	18.830	410	Nó	RIB. CARR		20.000	27	0.9413	18.825
411	RIB. CARRI			O20.000	27	0.9413	18.825	412	Nó	TELHAL		20.000	27	0.9412	18.823
413	TELHAL			20.000	27	0.9411	18.823	414	Nó	ENGENHOS		20.000	27	0.9410	18.821
415	ENGENHOS			20.000	27	0.9410	18.821	416	AUX 4			20.000	27	0.9410	18.821
417	PINHA DE ENG			20.000	27	0.9410	18.820	418	4 CAMINHO			20.000	28	0.9468	18.936
419	Nó	HOSPITAL		20.000	28	0.9458	18.917	420	HOSPITAL			20.000	28	0.9458	18.917
421	Nó	CRUZ GRAN		20.000	28	0.9454	18.908	422	CRUZ GRANDE			20.000	28	0.9454	18.908
423	AUX 5			20.000	28	0.9452	18.903	424	AUX 6			20.000	28	0.9447	18.893
425	Nó	ACH. FALC		20.000	28	0.9445	18.891	426	ACH. FALCÃO			20.000	28	0.9445	18.891
427	MATO BAIXO			20.000	28	0.9442	18.883	428	Nó	MONTE TIR		20.000	28	0.9439	18.877
429	MONTE TIRO			20.000	28	0.9439	18.877	430	AUX 7			20.000	28	0.9420	18.840
431	Nó	CHÃO DE T		20.000	28	0.9413	18.827	432	CHÃO DE TANQ			20.000	28	0.9413	18.827
433	AUX 8			20.000	28	0.9410	18.819	434	Nó	PALHA CAR		20.000	28	0.9404	18.807
435	PALHA CARGA			20.000	28	0.9403	18.807	436	Nó	CHÃ DE LA		20.000	28	0.9403	18.806
437	CHÃ DE LAGO			20.000	28	0.9403	18.806	438	ENTRE PICO D			20.000	28	0.9402	18.805
439	ACHADA GRAND			20.000	28	0.9409	18.819	440	Nó	ACHADA GR		20.000	28	0.9394	18.788
441	RINCÃO			20.000	28	0.9394	18.788	442	A. GRANDE EB			20.000	28	0.9394	18.787
443	A. GRANDE EB			20.000	28	0.9393	18.787	444	Nó	RIBEIRÃO		20.000	28	0.9419	18.839
445	RIBEIRÃO MAN			20.000	28	0.9419	18.838	446	MATO SANCHO			20.000	28	0.9419	18.838
447	Nó	ACH. FALC		20.000	28	0.9446	18.892	448	ACH. FALCÃO			20.000	28	0.9446	18.891
449	Nó	ACH. LEM		20.000	28	0.9432	18.863	450	ACH. LEM I			20.000	28	0.9432	18.863
451	ACH. LEM II			20.000	28	0.9418	18.837	452	AUX 9			20.000	28	0.9418	18.835
453	FUNDURA			20.000	28	0.9414	18.828	454	Nó	ACH. FORA		20.000	28	0.9417	18.835
455	ACH. FORA EB			20.000	28	0.9417	18.834	456	Nó	B. SAQUIN		20.000	28	0.9417	18.834
457	B. SAQUINHO			20.000	28	0.9417	18.834	458	ACH. PONTA			20.000	28	0.9417	18.833
459	Nó	C. CURRAL		20.000	28	0.9393	18.786	460	C. CURRAL			20.000	28	0.9393	18.786
461	ARRA. DA BARC			20.000	29	0.9393	18.785	462	AUX 10			20.000	29	0.9470	18.940
463	Nó	PINGO CHU		20.000	29	0.9459	18.919	464	PAU VERDE			20.000	29	0.9458	18.916
465	BOA ENTRADIN			20.000	29	0.9457	18.914	466	PINGO CHUVA			20.000	29	0.9459	18.917
467	Nó	RIBEIRÃO		20.000	29	0.9457	18.913	468	RIBEIRÃO ISA			20.000	29	0.9454	18.909
469	Nó	SALTOS AC		20.000	29	0.9457	18.913	470	SALTOS ABAIX			20.000	29	0.9455	18.909
471	SALTOS ACIMA			20.000	29	0.9456	18.912	472	BOA ENTRADA			20.000	29	0.9462	18.924
473	Nó	GIL BISPO		20.000	29	0.9460	18.921	474	GIL BISPO			20.000	29	0.9460	18.921
475	Nó	FURNA		20.000	30	0.9469	18.938	476	FURNA			20.000	30	0.9469	18.938
477	JOÃO DIAS			20.000	30	0.9466	18.931	478	Nó	FLAMENGOS		20.000	30	0.9461	18.922
479	FLAMENGOS II			20.000	30	0.9461	18.922	480	AUX 11			20.000	30	0.9460	18.920
481	TAGARRA			20.000	30	0.9460	18.920	482	FLAMENGOS I			20.000	30	0.9459	18.917

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
483		RIBEIRETA		20.000	30	0.9459	18.918	488		Nó C. SAÚDE		20.000	31	0.9460	18.920
489		C. SAÚDE		20.000	31	0.9460	18.920	490		AUX 13		20.000	31	0.9459	18.917
491		Nó LEM MENDES		20.000	31	0.9456	18.913	492		LEM MENDES		20.000	31	0.9456	18.912
493		AUX 14		20.000	31	0.9454	18.909	494		Nó CHÃO BOM		20.000	31	0.9452	18.904
495		CHÃO BOM		20.000	31	0.9451	18.903	496		Nó SOTAGRO		20.000	31	0.9452	18.904
497		SOTAGRO		20.000	31	0.9452	18.904	498		ETAR		20.000	31	0.9452	18.904
499		Nó RIBEIRÃO		20.000	31	0.9458	18.916	500		RIBEIRÃO GRA		20.000	31	0.9458	18.916
501		Nó RIBEIRA P		20.000	31	0.9451	18.903	502		RIBEIRA PRAT		20.000	31	0.9451	18.902
503		CUBA R.P		20.000	31	0.9451	18.901	504		AUX 15		20.000	31	0.9450	18.901
505		Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9450	18.899	506		FIGUEIRA MUI		20.000	31	0.9450	18.899
507		Nó MAMELANO		20.000	31	0.9449	18.898	508		MAMELANO		20.000	31	0.9449	18.898
509		Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9449	18.897	510		FIGUEIRA DAS		20.000	31	0.9448	18.897
511		ACHADA MEIO		20.000	31	0.9448	18.897	512		MILHO BRANCO		20.000	31	0.9445	18.890
513		ACHADA LONGU		20.000	31	0.9442	18.885	514		Nó ACHADA LO		20.000	31	0.9442	18.885
515		Nó GUINDÃO		20.000	31	0.9440	18.880	516		GUINDÃO		20.000	31	0.9440	18.880
517		Nó CURRAL VE		20.000	31	0.9438	18.876	518		CURRAL VELHO		20.000	31	0.9438	18.876
519		SERRA MALAGU		20.000	31	0.9437	18.874	520		Nó MATO MEND		20.000	31	0.9441	18.883
521		MATO MENDES		20.000	31	0.9441	18.882	522		ACHADA MERÃO		20.000	31	0.9439	18.879
523		MATO BRASIL		20.000	31	0.9439	18.879	532		AUX 87		20.000	33	0.9488	18.976
533		STA. CRUZ D		20.000	33	0.9477	18.955	534		MTE. ADRIANO		20.000	33	0.9470	18.939
535		T. BRANCA		20.000	33	0.9462	18.925	536		SANTA CRUZ		20.000	33	0.9454	18.908
537		PS		20.000	33	0.9442	18.884	538		BIOGAZ		20.000	33	0.9442	18.883
539		RIBEIRÃO BOI		20.000	33	0.9442	18.883	540		REBELO		20.000	33	0.9437	18.874
541		Nó JALALO RA		20.000	33	0.9436	18.872	542		MATO FORTES		20.000	33	0.9436	18.872
543		JALALO RAMOS		20.000	33	0.9436	18.872	544		BASSORA		20.000	33	0.9440	18.881
545		CANCELO		20.000	33	0.9438	18.876	546		CPT		20.000	34	0.9474	18.949
547		RIB. PICOS		20.000	34	0.9472	18.944	548		ACH. FATIMA		20.000	35	0.9462	18.923
549		P. JUSTIÇA		20.000	35	0.9461	18.923	550		AUX17		20.000	35	0.9461	18.922
551		Nó TUNEL		20.000	35	0.9456	18.912	552		TUNEL		20.000	35	0.9456	18.911
553		Nó PORTO ACI		20.000	35	0.9452	18.903	554		AUX 18		20.000	35	0.9451	18.903
555		PORTO ACIMA		20.000	35	0.9451	18.903	556		AUX 19		20.000	35	0.9451	18.903
557		SALINAS		20.000	35	0.9451	18.902	558		AUX 20		20.000	35	0.9445	18.890
559		Nó CHA IGREJ		20.000	35	0.9436	18.873	560		CHA IGREJA		20.000	35	0.9436	18.873
561		AUX 21		20.000	35	0.9423	18.847	562		ACH. FAZENDA		20.000	35	0.9423	18.847
563		AUX 22		20.000	35	0.9419	18.837	564		Nó DISSALINI		20.000	35	0.9404	18.809
565		AUX 23		20.000	35	0.9400	18.800	566		DISSALINIZAD		20.000	35	0.9400	18.800
567		AUX 24		20.000	35	0.9399	18.798	568		Nó MACATI		20.000	35	0.9397	18.795
569		MACATI		20.000	35	0.9397	18.795	570		Nó RIB. SECA		20.000	35	0.9397	18.794
571		RIB. SECA		20.000	35	0.9396	18.793	572		Nó LIBRÃO		20.000	35	0.9397	18.794
573		LIBRÃO		20.000	35	0.9397	18.794	574		R. ALMAÇO		20.000	35	0.9396	18.793
575		Nó RENQUE PU		20.000	35	0.9399	18.798	576		RENQUE PURGA		20.000	35	0.9399	18.798
577		Nó São CRIST		20.000	35	0.9397	18.793	578		São CRISTÓVã		20.000	35	0.9396	18.793
579		Nó ACH. MONT		20.000	35	0.9395	18.790	580		ACH. MONTE N		20.000	35	0.9395	18.790
581		Nó PORTO MAD		20.000	35	0.9395	18.790	582		PORTO MADEIR		20.000	35	0.9394	18.789
583		Nó QUINTA DA		20.000	35	0.9394	18.789	584		QUINTA DAS B		20.000	35	0.9394	18.789
585		GIL ANDRE		20.000	35	0.9394	18.788	630		AC. IGREJA		20.000	1	0.9414	18.828
631		ACHADA GOMES		20.000	1	0.9419	18.839								

B.16 Resultado do diagnóstico para o Cenário 9 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
369		CENTRAL S.CA		20.000	25	0.9481	18.963	370		LEM VIEIRA		20.000	26	0.9455	18.910
371		BOLANHA		20.000	26	0.9445	18.889	372		Nó FONTE LIM		20.000	26	0.9444	18.888
373		FONTE LIMA		20.000	26	0.9444	18.888	374		Nó COVÃO GRA		20.000	26	0.9443	18.887
375		COVÃO GRANDE		20.000	26	0.9443	18.886	376		Nó ABOBOREIR		20.000	26	0.9435	18.870
377		ABOBOREIRO I		20.000	26	0.9435	18.870	378		Nó PICOS		20.000	26	0.9430	18.861
379		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9429	18.857	380		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9428	18.856
381		Nó AC. IGREJ		20.000	26	0.9426	18.852	382		Nó BABOSA		20.000	26	0.9425	18.850
383		BABOSA		20.000	26	0.9422	18.845	384		Nó LEITÃO GR		20.000	26	0.9419	18.839
385		LEITÃO GRAND		20.000	26	0.9419	18.838	386		PURGUEIRA		20.000	26	0.9419	18.837
387		Nó LICEU ACH		20.000	26	0.9424	18.849	388		LICEU ACH. L		20.000	26	0.9424	18.849
389		ACH. LEITÃO		20.000	26	0.9424	18.847	390		FAVETA		20.000	26	0.9423	18.847
391		ACH. RIBA		20.000	26	0.9443	18.886	392		CALU & ANGEL		20.000	26	0.9442	18.885
393		ESC. TECNICA		20.000	26	0.9442	18.884	394		AUX 1		20.000	26	0.9442	18.883
395		CUMBEM		20.000	26	0.9441	18.883	396		C. CARREIRA		20.000	27	0.9447	18.895
397		NHAGAR I		20.000	27	0.9446	18.892	398		NHAGAR II		20.000	27	0.9441	18.881
399		F. CUTELO		20.000	27	0.9436	18.872	400		CUTELO		20.000	27	0.9432	18.864
401		CENTRAL VELH		20.000	27	0.9427	18.853	402		AUX 2		20.000	27	0.9430	18.860
403		Nó TORRE		20.000	27	0.9428	18.856	404		AUX 3		20.000	27	0.9428	18.856
405		TORRE		20.000	27	0.9428	18.856	406		Nó ACH. CARA		20.000	27	0.9428	18.856
407		ACH. CARAPAT		20.000	27	0.9427	18.855	408		Nó ACH. GALE		20.000	27	0.9426	18.853
409		ACH. GALEGO		20.000	27	0.9426	18.853	410		Nó RIB. CARR		20.000	27	0.9424	18.848
411		RIB. CARRIÇO		20.000	27	0.9424	18.848	412		Nó TELHAL		20.000	27	0.9423	18.846
413		TELHAL		20.000	27	0.9423	18.846	414		Nó ENGENHOS		20.000	27	0.9422	18.844
415		ENGENHOS		20.000	27	0.9422	18.844	416		AUX 4		20.000	27	0.9422	18.844

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
417		PINHA DE ENG		20.000	27	0.9422	18.843	418	4	CAMINHO		20.000	28	0.9478	18.956
419		Nó HOSPITAL		20.000	28	0.9469	18.938	420		HOSPITAL		20.000	28	0.9469	18.937
421		Nó CRUZ GRAN		20.000	28	0.9465	18.929	422		CRUZ GRANDE		20.000	28	0.9465	18.929
423	AUX 5			20.000	28	0.9462	18.925	424	AUX 6			20.000	28	0.9458	18.916
425	Nó ACH.	FALC		20.000	28	0.9457	18.913	426	ACH.	FALCão		20.000	28	0.9457	18.913
427	MATO BAIXO			20.000	28	0.9453	18.907	428	Nó MONTE TIR			20.000	28	0.9450	18.901
429	MONTE TIRO			20.000	28	0.9450	18.901	430	AUX 7			20.000	28	0.9433	18.866
431	Nó CHÃO DE T			20.000	28	0.9427	18.854	432	CHÃO DE TANQ			20.000	28	0.9427	18.854
433	AUX 8			20.000	28	0.9423	18.847	434	Nó PALHA CAR			20.000	28	0.9418	18.836
435	PALHA CARGA			20.000	28	0.9418	18.835	436	Nó CHã DE LA			20.000	28	0.9417	18.834
437	CHã DE LAGOA			20.000	28	0.9417	18.834	438	ENTRE PICO D			20.000	28	0.9417	18.833
439	ACHADA GRAND			20.000	28	0.9423	18.847	440	Nó ACHADA GR			20.000	28	0.9409	18.818
441	RINCão			20.000	28	0.9409	18.817	442	A. GRANDE EB			20.000	28	0.9409	18.817
443	A. GRANDE EB			20.000	28	0.9408	18.816	444	Nó RIBEIRão			20.000	28	0.9433	18.865
445	RIBEIRão MAN			20.000	28	0.9432	18.865	446	MATO SANCHO			20.000	28	0.9432	18.864
447	Nó ACH.	FALC		20.000	28	0.9457	18.915	448	ACH.	FALCão		20.000	28	0.9457	18.914
449	Nó ACH.	LEM		20.000	28	0.9444	18.888	450	ACH.	LEM I		20.000	28	0.9444	18.888
451	ACH.	LEM II		20.000	28	0.9432	18.863	452	AUX 9			20.000	28	0.9431	18.862
453	FUNDURA			20.000	28	0.9428	18.855	454	Nó ACH.	FORA		20.000	28	0.9431	18.861
455	ACH.	FORA EB		20.000	28	0.9430	18.861	456	Nó B. SAQUIN			20.000	28	0.9430	18.861
457	B. SAQUINHO			20.000	28	0.9430	18.861	458	ACH.	PONTA		20.000	28	0.9430	18.860
459	Nó C. CURRAL			20.000	28	0.9408	18.816	460	C. CURRAL			20.000	28	0.9408	18.816
461	RR. DA BARC			20.000	29	0.9408	18.815	462	AUX 10			20.000	29	0.9480	18.960
463	Nó PINGO CHU			20.000	29	0.9470	18.940	464	PAU VERDE			20.000	29	0.9469	18.937
465	BOA ENTRADIN			20.000	29	0.9468	18.936	466	PINGO CHUVA			20.000	29	0.9469	18.939
467	Nó RIBEIRão			20.000	29	0.9468	18.935	468	RIBEIRão ISA			20.000	29	0.9466	18.931
469	Nó SALTOS AC			20.000	29	0.9468	18.935	470	SALTOS ABAIX			20.000	29	0.9466	18.931
471	SALTOS ACIMA			20.000	29	0.9467	18.934	472	BOA ENTRADA			20.000	29	0.9472	18.945
473	Nó GIL BISPO			20.000	29	0.9471	18.942	474	GIL BISPO			20.000	29	0.9471	18.942
475	Nó FURNA			20.000	30	0.9479	18.958	476	FURNA			20.000	30	0.9479	18.958
477	JOÃO DIAS			20.000	30	0.9476	18.952	478	Nó FLAMENGOS			20.000	30	0.9472	18.944
479	FLAMENGOS II			20.000	30	0.9472	18.944	480	AUX 11			20.000	30	0.9471	18.941
481	TAGARRA			20.000	30	0.9471	18.941	482	FLAMENGOS I			20.000	30	0.9470	18.939
483	RIBEIRETA			20.000	30	0.9470	18.939	488	Nó C. SAÚDE			20.000	31	0.9472	18.944
489	C. SAÚDE			20.000	31	0.9472	18.944	490	AUX 13			20.000	31	0.9471	18.941
491	Nó LEM MENDE			20.000	31	0.9469	18.937	492	LEM MENDES			20.000	31	0.9469	18.937
493	AUX 14			20.000	31	0.9467	18.934	494	Nó CHÃO BOM			20.000	31	0.9465	18.929
495	CHÃO BOM			20.000	31	0.9464	18.928	496	Nó SOTAGRO			20.000	31	0.9465	18.929
497	SOTAGRO			20.000	31	0.9465	18.929	498	ETAR			20.000	31	0.9465	18.929
499	Nó RIBEIRão			20.000	31	0.9470	18.940	500	RIBEIRão GRA			20.000	31	0.9470	18.940
501	Nó RIBEIRA P			20.000	31	0.9464	18.928	502	RIBEIRA PRAT			20.000	31	0.9464	18.927
503	CUBA R.P			20.000	31	0.9463	18.926	504	AUX 15			20.000	31	0.9463	18.926
505	Nó FIGUEIRA			20.000	31	0.9462	18.925	506	FIGUEIRA MUI			20.000	31	0.9462	18.925
507	Nó MAMELANO			20.000	31	0.9462	18.924	508	MAMELANO			20.000	31	0.9462	18.924
509	Nó FIGUEIRA			20.000	31	0.9461	18.922	510	FIGUEIRA DAS			20.000	31	0.9461	18.922
511	ACHADA MEIO			20.000	31	0.9461	18.922	512	MILHO BRANCO			20.000	31	0.9458	18.916
513	ACHADA LONGU			20.000	31	0.9456	18.911	514	Nó ACHADA LO			20.000	31	0.9456	18.911
515	Nó GUINDão			20.000	31	0.9454	18.907	516	GUINDão			20.000	31	0.9453	18.907
517	Nó CURRAL VE			20.000	31	0.9452	18.903	518	CURRAL VELHO			20.000	31	0.9452	18.903
519	SERRA MALAGU			20.000	31	0.9450	18.901	520	Nó MATO MEND			20.000	31	0.9455	18.909
521	MATO MENDES			20.000	31	0.9454	18.909	522	ACHADA MERÃO			20.000	31	0.9453	18.906
523	MATO BRASIL			20.000	31	0.9453	18.906	532	AUX 87			20.000	33	0.9497	18.995
533	STA. CRUZ D			20.000	33	0.9487	18.974	534	MTE. ADRIANO			20.000	33	0.9479	18.959
535	T. BRANCA			20.000	33	0.9472	18.945	536	SANTA CRUZ			20.000	33	0.9464	18.929
537	PS			20.000	33	0.9453	18.906	538	BIOGAZ			20.000	33	0.9453	18.906
539	RIBEIRão BOI			20.000	33	0.9453	18.906	540	REBELO			20.000	33	0.9448	18.897
541	Nó JALALO RA			20.000	33	0.9447	18.895	542	MATO FORTES			20.000	33	0.9447	18.895
543	JALALO RAMOS			20.000	33	0.9447	18.895	544	BASSORA			20.000	33	0.9452	18.903
545	CANCELO			20.000	33	0.9449	18.899	546	CPT			20.000	34	0.9484	18.968
547	RIB. PICOS			20.000	34	0.9481	18.963	548	ACH. FATIMA			20.000	35	0.9472	18.944
549	P. JUSTIça			20.000	35	0.9472	18.943	550	AUX17			20.000	35	0.9471	18.943
551	Nó TUNEL			20.000	35	0.9467	18.933	552	TUNEL			20.000	35	0.9466	18.933
553	Nó PORTO ACI			20.000	35	0.9463	18.925	554	AUX 18			20.000	35	0.9462	18.925
555	PORTO ACIMA			20.000	35	0.9462	18.925	556	AUX 19			20.000	35	0.9462	18.925
557	SALINAS			20.000	35	0.9462	18.924	558	AUX 20			20.000	35	0.9456	18.913
559	Nó CHA IGREJ			20.000	35	0.9448	18.897	560	CHA IGREJA			20.000	35	0.9448	18.897
561	AUX 21			20.000	35	0.9436	18.873	562	ACH. FAZENDA			20.000	35	0.9436	18.872
563	AUX 22			20.000	35	0.9432	18.863	564	Nó DISSALINI			20.000	35	0.9418	18.837
565	AUX 23			20.000	35	0.9415	18.829	566	DISSALINIZAD			20.000	35	0.9414	18.829
567	AUX 24			20.000	35	0.9414	18.827	568	Nó MACATI			20.000	35	0.9412	18.824
569	MACATI			20.000	35	0.9412	18.824	570	Nó RIB. SECA			20.000	35	0.9412	18.824
571	RIB. SECA			20.000	35	0.9411	18.822	572	Nó LIBRão			20.000	35	0.9412	18.823
573	LIBRão			20.000	35	0.9412	18.823	574	R. ALMAço			20.000	35	0.9411	18.822
575	Nó RENQUE PU			20.000	35	0.9413	18.827	576	RENQUE PURGA			20.000	35	0.9413	18.827
577	Nó São CRIST			20.000	35	0.9411	18.822	578	São CRISTóvã			20.000	35	0.9411	18.822
579	Nó ACH.	MONT		20.000	35	0.9410	18.820	580	ACH.	MONTE N		20.000	35	0.9410	18.820
581	Nó PORTO MAD			20.000	35	0.9410	18.820	582	PORTO MADEIR			20.000	35	0.9409	18.818
583	Nó QUINTA DA			20.000	35	0.9409	18.818	584	QUINTA DAS B			20.000	35	0.9409	18.818
585	GIL ANDRE			20.000	35	0.9409	18.817	630	AC. IGREJA			20.000	1	0.9426	18.852
631	ACHADA GOMES			20.000	1	0.9430	18.860								

B.17 Resultado do diagnóstico para o Cenário 10 para contingência na linha PALM SUBSTAT - NEW S. FILIPE

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	
376	Nó	ABOBOREIR	20.000		26	0.9494	18.988	377	ABOBOREIRO	I	20.000		26	0.9494	18.987	
378	Nó	PICOS	20.000		26	0.9488	18.976	379	PICOS	ACIMA	20.000		26	0.9486	18.972	
380	PICOS	ACIMA	20.000		26	0.9485	18.970	381	Nó	AC. IGREJ	20.000		26	0.9483	18.965	
382	Nó	BABOSA	20.000		26	0.9481	18.962	383	BABOSA		20.000		26	0.9478	18.956	
384	Nó	LEITÃO	GR	20.000	26	0.9474	18.948	385	LEITÃO	GRAND	20.000		26	0.9474	18.947	
386	PURGUEIRA		20.000		26	0.9473	18.946	387	Nó	LICEU ACH	20.000		26	0.9480	18.960	
388	LICEU	ACH. L	20.000		26	0.9480	18.960	389	ACH. LEITÃO		20.000		26	0.9479	18.959	
390	FAVETA		20.000		26	0.9479	18.958	399	F. CUTELO		20.000		27	0.9495	18.991	
400	CUTELO		20.000		27	0.9491	18.981	401	CENTRAL	VELH	20.000		27	0.9484	18.967	
402	AUX 2		20.000		27	0.9488	18.976	403	Nó	TORRE		20.000		27	0.9486	18.972
404	AUX 3		20.000		27	0.9486	18.972	405	TORRE		20.000		27	0.9486	18.971	
406	Nó	ACH. CARA	20.000		27	0.9485	18.971	407	ACH. CARAPAT		20.000		27	0.9485	18.969	
408	Nó	ACH. GALE	20.000		27	0.9483	18.967	409	ACH. GALEGO		20.000		27	0.9483	18.967	
410	Nó	RIB. CARR	20.000		27	0.9480	18.961	411	RIB. CARRIÇO		20.000		27	0.9480	18.961	
412	Nó	TELHAL		20.000	27	0.9479	18.958	413	TELHAL		20.000		27	0.9479	18.958	
414	Nó	ENGENHOS		20.000	27	0.9478	18.956	415	ENGENHOS		20.000		27	0.9478	18.955	
416	AUX 4		20.000		27	0.9478	18.955	417	PINHA DE ENG		20.000		27	0.9477	18.954	
430	AUX 7		20.000		28	0.9491	18.983	431	Nó	CHÃO DE T	20.000		28	0.9484	18.967	
432	CHÃO DE TANQ		20.000		28	0.9484	18.967	433	AUX 8		20.000		28	0.9479	18.959	
434	Nó	PALHA CAR	20.000		28	0.9472	18.944	435	PALHA CARGA		20.000		28	0.9472	18.944	
436	Nó	CHÃ DE LA	20.000		28	0.9471	18.943	437	CHÃ DE LAGOA		20.000		28	0.9471	18.943	
438	ENTRE PICO	D	20.000		28	0.9471	18.941	439	ACHADA	GRAND	20.000		28	0.9479	18.958	
440	Nó	ACHADA GR	20.000		28	0.9460	18.921	441	RINCÃO		20.000		28	0.9460	18.921	
442	A. GRANDE	EB	20.000		28	0.9460	18.920	443	A. GRANDE	EB	20.000		28	0.9460	18.919	
444	Nó	RIBEIRÃO		20.000	28	0.9491	18.982	445	RIBEIRÃO	MAN	20.000		28	0.9491	18.981	
446	MATO SANCH	O	20.000		28	0.9490	18.980	451	ACH. LEM II		20.000		28	0.9490	18.980	
452	AUX 9		20.000		28	0.9489	18.978	453	FUNDURA		20.000		28	0.9485	18.970	
454	Nó	ACH. FORA	20.000		28	0.9488	18.977	455	ACH. FORA	EB	20.000		28	0.9488	18.977	
456	Nó	B. SAQUIN	20.000		28	0.9488	18.976	457	B. SAQUINHO		20.000		28	0.9488	18.976	
458	ACH. PONTA		20.000		28	0.9488	18.976	459	Nó	C. CURRAL	20.000		28	0.9459	18.919	
460	C. CURRAL		20.000		28	0.9459	18.919	461	RRA. DA BARC		20.000		29	0.9459	18.918	
630	AC. IGREJA		20.000		1	0.9483	18.965	631	ACHADA	GOMES	20.000		1	0.9488	18.977	

B.18 Resultado do diagnóstico para o Cenário 10 para contingência na linha NEW S. FILIPE – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
369		CENTRAL	S.	CA20.000	25	0.9317	18.634	370		LEM	VIEIRA	20.000	26	0.9282	18.564
371		BOLANHA		20.000	26	0.9269	18.537	372	Nó	FONTE	LIM20.000	26	0.9268	18.536	
373		FONTE	LIMA	20.000	26	0.9268	18.535	374	Nó	COVÃO	GRA20.000	26	0.9267	18.534	
375		COVÃO	GRANDE	20.000	26	0.9266	18.532	376	Nó	ABOBOREIR	20.000	26	0.9256	18.513	
377		ABOBOREIRO	I	20.000	26	0.9256	18.512	378	Nó	PICOS	20.000	26	0.9251	18.501	
379		PICOS	ACIMA	20.000	26	0.9248	18.497	380		PICOS	ACIMA	20.000	26	0.9247	18.495
381		Nó	AC.	IGREJ20.000	26	0.9245	18.490	382	Nó	BABOSA	20.000	26	0.9244	18.487	
383		BABOSA		20.000	26	0.9240	18.481	384	Nó	LEITÃO	GR20.000	26	0.9236	18.473	
385		LEITÃO	GRAND	20.000	26	0.9236	18.473	386		PURGUEIRA	20.000	26	0.9236	18.471	
387		Nó	LICEU	ACH20.000	26	0.9243	18.485	388		LICEU	ACH. L20.000	26	0.9243	18.485	
389		ACH.	LEITÃO	20.000	26	0.9242	18.484	390		FAVETA	20.000	26	0.9241	18.483	
391		ACH.	RIBA	20.000	26	0.9266	18.532	392		CALU & ANGEL	20.000	26	0.9265	18.531	
393		ESC.	TECNICA	20.000	26	0.9265	18.530	394		AUX 1	20.000	26	0.9265	18.530	
395		CUMBEM		20.000	26	0.9264	18.529	396		C. CARREIRA	20.000	27	0.9272	18.545	
397		NHAGAR	I	20.000	27	0.9271	18.542	398		NHAGAR	II	20.000	27	0.9264	18.528
399		F.	CUTELO	20.000	27	0.9258	18.515	400		CUTELO	20.000	27	0.9252	18.505	
401		CENTRAL	VELH	20.000	27	0.9245	18.491	402		AUX 2	20.000	27	0.9250	18.500	
403		Nó	TORRE	20.000	27	0.9248	18.495	404		AUX 3	20.000	27	0.9248	18.495	
405		TORRE		20.000	27	0.9248	18.495	406		Nó	ACH. CARA	20.000	27	0.9247	18.494
407		ACH.	CARAPAT	20.000	27	0.9246	18.493	408		Nó	ACH. GALE	20.000	27	0.9245	18.491
409		ACH.	GALEGO	20.000	27	0.9245	18.490	410		Nó	RIB. CARR	20.000	27	0.9242	18.485
411		RIB.	CARRIÇO	20.000	27	0.9242	18.484	412		Nó	TELHAL	20.000	27	0.9241	18.482
413		TELHAL		20.000	27	0.9241	18.482	414		Nó	ENGENHOS	20.000	27	0.9240	18.479
415		ENGENHOS		20.000	27	0.9240	18.479	416		AUX 4	20.000	27	0.9240	18.479	
417		PINHA	DE ENG	20.000	27	0.9239	18.478	418		4	CAMINHO	20.000	28	0.9313	18.625
419		Nó	HOSPITAL	20.000	28	0.9301	18.601	420		HOSPITAL	20.000	28	0.9300	18.601	
421		Nó	CRUZ	GRAN20.000	28	0.9295	18.591	422		CRUZ	GRANDE	20.000	28	0.9295	18.590
423		AUX 5		20.000	28	0.9293	18.585	424		AUX 6	20.000	28	0.9287	18.573	
425		Nó	ACH.	FALC20.000	28	0.9285	18.570	426		ACH.	FALCão	20.000	28	0.9285	18.570
427		MATO	BAIXO	20.000	28	0.9281	18.562	428		Nó	MONTE TIR	20.000	28	0.9277	18.554
429		MONTE	TIRO	20.000	28	0.9277	18.554	430		AUX 7	20.000	28	0.9255	18.510	
431		Nó	CHÃO	DE T20.000	28	0.9247	18.494	432		CHÃO	DE TANQ	20.000	28	0.9247	18.494
433		AUX 8		20.000	28	0.9243	18.486	434		Nó	PALHA	CAR20.000	28	0.9236	18.471
435		PALHA	CARGA	20.000	28	0.9235	18.471	436		Nó	CHÃ	DE LA20.000	28	0.9235	18.470

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
437		CHã DE LAGOA		20.000	28	0.9235	18.470	438		ENTRE PICO		D20.000	28	0.9234	18.469
439		ACHADA GRAND		20.000	28	0.9243	18.485	440		Nó ACHADA GR		20.000	28	0.9224	18.448
441		RINCão		20.000	28	0.9224	18.448	442		A. GRANDE EB		20.000	28	0.9224	18.448
443		A. GRANDE EB		20.000	28	0.9223	18.447	444		Nó RIBEIRão		20.000	28	0.9254	18.509
445		RIBEIRão MAN		20.000	28	0.9254	18.508	446		MATO SANCHO		20.000	28	0.9254	18.507
447		Nó ACH. FALC		20.000	28	0.9286	18.572	448		ACH. FALCão		20.000	28	0.9285	18.571
449		Nó ACH. LEM		20.000	28	0.9269	18.538	450		ACH. LEM I		20.000	28	0.9269	18.538
451		ACH. LEM II		20.000	28	0.9253	18.507	452		AUX 9		20.000	28	0.9253	18.505
453		FUNDURA		20.000	28	0.9248	18.497	454		Nó ACH. FORA		20.000	28	0.9252	18.504
455		ACH. FORA EB		20.000	28	0.9252	18.504	456		Nó B. SAQUIN		20.000	28	0.9252	18.503
457		B. SAQUINHO		20.000	28	0.9252	18.503	458		ACH. PONTA		20.000	28	0.9251	18.503
459		Nó C. CURRAL		20.000	28	0.9223	18.446	460		C. CURRAL		20.000	28	0.9223	18.446
461		RR. DA BARC		20.000	29	0.9223	18.445	462		AUX 10		20.000	29	0.9315	18.631
463		Nó PINGO CHU		20.000	29	0.9303	18.605	464		PAU VERDE		20.000	29	0.9301	18.602
465		BOA ENTRADIN		20.000	29	0.9300	18.600	466		PINGO CHUVA		20.000	29	0.9302	18.603
467		Nó RIBEIRão		20.000	29	0.9299	18.599	468		RIBEIRão ISA		20.000	29	0.9297	18.594
469		Nó SALTOS AC		20.000	29	0.9299	18.599	470		SALTOS ABAIX		20.000	29	0.9297	18.594
471		SALTOS ACIMA		20.000	29	0.9299	18.597	472		BOA ENTRADA		20.000	29	0.9306	18.611
473		Nó GIL BISPO		20.000	29	0.9304	18.608	474		GIL BISPO		20.000	29	0.9304	18.607
475		Nó FURNA		20.000	30	0.9314	18.628	476		FURNA		20.000	30	0.9314	18.628
477		JOão DIAS		20.000	30	0.9310	18.620	478		Nó FLAMENGOS		20.000	30	0.9305	18.610
479		FLAMENGOS II		20.000	30	0.9305	18.609	480		AUX 11		20.000	30	0.9303	18.606
481		TAGARRA		20.000	30	0.9303	18.606	482		FLAMENGOS I		20.000	30	0.9302	18.604
483		RIBEIRETA		20.000	30	0.9302	18.604	485		AUX 85		20.000	31	0.9463	18.926
486		TARRAFAL D		S20.000	31	0.9459	18.918	487		AUX 12		20.000	31	0.9456	18.913
488		Nó C. SAÚDE		20.000	31	0.9395	18.790	489		C. SAÚDE		20.000	31	0.9395	18.789
490		AUX 13		20.000	31	0.9393	18.786	491		Nó LEM MENDE		20.000	31	0.9391	18.781
492		LEM MENDES		20.000	31	0.9390	18.781	493		AUX 14		20.000	31	0.9388	18.777
494		Nó CHão BOM		20.000	31	0.9385	18.771	495		CHão BOM		20.000	31	0.9385	18.770
496		Nó SOTAGRO		20.000	31	0.9385	18.771	497		SOTAGRO		20.000	31	0.9385	18.771
498		ETAR		20.000	31	0.9385	18.771	499		Nó RIBEIRão		20.000	31	0.9393	18.785
500		RIBEIRão GRA		20.000	31	0.9392	18.785	501		Nó RIBEIRA P		20.000	31	0.9385	18.769
502		RIBEIRA PRAT		20.000	31	0.9384	18.768	503		CUBA R.P		20.000	31	0.9384	18.767
504		AUX 15		20.000	31	0.9383	18.767	505		Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9382	18.765
506		FIGUEIRA MUI		20.000	31	0.9382	18.765	507		Nó MAMELANO		20.000	31	0.9382	18.764
508		MAMELANO		20.000	31	0.9382	18.764	509		Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9381	18.762
510		FIGUEIRA DAS		20.000	31	0.9381	18.762	511		ACHADA MEIO		20.000	31	0.9381	18.762
512		MILHO BRANCO		20.000	31	0.9377	18.754	513		ACHADA LONGU		20.000	31	0.9374	18.748
514		Nó ACHADA LO		20.000	31	0.9374	18.748	515		Nó GUINDão		20.000	31	0.9372	18.743
516		GUINDão		20.000	31	0.9371	18.743	517		Nó CURRAL VE		20.000	31	0.9369	18.738
518		CURRAL VELHO		20.000	31	0.9369	18.738	519		SERRA MALAGU		20.000	31	0.9368	18.735
520		Nó MATO MEND		20.000	31	0.9373	18.745	521		MATO MENDES		20.000	31	0.9373	18.745
522		ACHADA MERãO		20.000	31	0.9371	18.741	523		MATO BRASIL		20.000	31	0.9370	18.741
524		Nó ACHADA TO		20.000	32	0.9457	18.913	525		ACHADA TOMAZ		20.000	32	0.9456	18.912
526		Nó TRAZ OS M		20.000	32	0.9454	18.908	527		TRAZ OS MONT		20.000	32	0.9454	18.908
528		Nó PONTA FUR		20.000	32	0.9454	18.908	529		PONTA FURNA		20.000	32	0.9454	18.907
530		FAZENDA		20.000	32	0.9453	18.907	532		AUX 87		20.000	33	0.9426	18.851
533		STA. CRUZ D		20.000	33	0.9412	18.824	534		MTE. ADRIANO		20.000	33	0.9403	18.805
535		T. BRANCA		20.000	33	0.9394	18.787	536		SANTA CRUZ		20.000	33	0.9383	18.767
537		PS		20.000	33	0.9369	18.738	538		BIOGAZ		20.000	33	0.9369	18.738
539		RIBEIRão BOI		20.000	33	0.9369	18.738	540		REBELO		20.000	33	0.9363	18.726
541		Nó JALALO RA		20.000	33	0.9362	18.724	542		MATO FORTES		20.000	33	0.9362	18.724
543		JALALO RAMOS		20.000	33	0.9362	18.724	544		BASSORA		20.000	33	0.9367	18.734
545		CANCELO		20.000	33	0.9364	18.729	546		CPT		20.000	34	0.9408	18.816
547		RIB. PICOS		20.000	34	0.9405	18.811	548		ACH. FATIMA		20.000	35	0.9393	18.787
549		P. JUSTIça		20.000	35	0.9393	18.786	550		AUX17		20.000	35	0.9392	18.785
551		Nó TUNEL		20.000	35	0.9386	18.773	552		TUNEL		20.000	35	0.9386	18.773
553		Nó PORTO ACI		20.000	35	0.9382	18.763	554		AUX 18		20.000	35	0.9381	18.763
555		PORTO ACIMA		20.000	35	0.9381	18.762	556		AUX 19		20.000	35	0.9381	18.762
557		SALINAS		20.000	35	0.9381	18.761	558		AUX 20		20.000	35	0.9373	18.747
559		Nó CHA IGREJ		20.000	35	0.9364	18.727	560		CHA IGREJA		20.000	35	0.9363	18.727
561		AUX 21		20.000	35	0.9348	18.697	562		ACH. FAZENDA		20.000	35	0.9348	18.696
563		AUX 22		20.000	35	0.9342	18.685	564		Nó DISSALINI		20.000	35	0.9326	18.651
565		AUX 23		20.000	35	0.9321	18.642	566		DISSALINIZAD		20.000	35	0.9321	18.641
567		AUX 24		20.000	35	0.9320	18.639	568		Nó MACATI		20.000	35	0.9317	18.635
569		MACATI		20.000	35	0.9317	18.635	570		Nó RIB. SECA		20.000	35	0.9317	18.635
571		RIB. SECA		20.000	35	0.9316	18.633	572		Nó LIBRão		20.000	35	0.9317	18.634
573		LIBRão		20.000	35	0.9317	18.634	574		R. ALMAço		20.000	35	0.9317	18.633
575		Nó RENQUE PU		20.000	35	0.9319	18.639	576		RENQUE PURGA		20.000	35	0.9319	18.639
577		Nó São CRIST		20.000	35	0.9317	18.633	578		São CRISTóVã		20.000	35	0.9316	18.633
579		Nó ACH. MONT		20.000	35	0.9315	18.630	580		ACH. MONTE N		20.000	35	0.9315	18.630
581		Nó PORTO MAD		20.000	35	0.9315	18.630	582		PORTO MADEIR		20.000	35	0.9314	18.628
583		Nó QUINTA DA		20.000	35	0.9314	18.628	584		QUINTA DAS B		20.000	35	0.9314	18.628
585		GIL ANDRE		20.000	35	0.9313	18.627	630		AC. IGREJA		20.000	1	0.9245	18.490
631		ACHADA GOMES		20.000	1	0.9250	18.500								

B.19 Resultado do diagnóstico para o Cenário 10 para contingência na linha PALM SUBEST – SUB CALHETA

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)	BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V (PU)	V (KV)
369		CENTRAL S.CA20.000			25	0.9277	18.555	370		LEM VIEIRA		20.000	26	0.9243	18.485
371		BOLANHA		20.000	26	0.9229	18.458	372		Nó FONTE LIM20.000			26	0.9228	18.457
373		FONTE LIMA		20.000	26	0.9228	18.456	374		Nó COVÃO GRA20.000			26	0.9227	18.454
375		COVÃO GRANDE20.000			26	0.9227	18.453	376		Nó ABOBOREIR20.000			26	0.9217	18.433
377		ABOBOREIRO I20.000			26	0.9216	18.433	378		Nó PICOS		20.000	26	0.9211	18.422
379		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9209	18.417	380		PICOS ACIMA		20.000	26	0.9208	18.415
381		Nó AC. IGREJ20.000			26	0.9205	18.410	382		Nó BABOSA		20.000	26	0.9204	18.408
383		BABOSA		20.000	26	0.9200	18.401	384		Nó LEITÃO GR20.000			26	0.9196	18.393
385		LEITÃO GRAND20.000			26	0.9196	18.393	386		PURGUEIRA		20.000	26	0.9196	18.391
387		Nó LICEU ACH20.000			26	0.9203	18.406	388		LICEU ACH. L20.000			26	0.9203	18.406
389		ACH. LEITÃO		20.000	26	0.9202	18.404	390		FAVETA		20.000	26	0.9202	18.403
391		ACH. RIBA		20.000	26	0.9226	18.453	392		CALU & ANGEL20.000			26	0.9226	18.452
393		ESC. TECNICA20.000			26	0.9225	18.451	394		AUX 1		20.000	26	0.9225	18.450
395		CUMBEM		20.000	26	0.9225	18.450	396		C. CARREIRA		20.000	27	0.9233	18.465
397		NHAGAR I		20.000	27	0.9231	18.463	398		NHAGAR II		20.000	27	0.9224	18.448
399		F. CUTELO		20.000	27	0.9218	18.436	400		CUTELO		20.000	27	0.9213	18.426
401		CENTRAL VELH20.000			27	0.9206	18.412	402		AUX 2		20.000	27	0.9210	18.421
403		Nó TORRE		20.000	27	0.9208	18.416	404		AUX 3		20.000	27	0.9208	18.416
405		TORRE		20.000	27	0.9208	18.416	406		Nó ACH. CARA20.000			27	0.9207	18.415
407		ACH. CARAPAT20.000			27	0.9207	18.413	408		Nó ACH. GALE20.000			27	0.9206	18.411
409		ACH. GALEGO		20.000	27	0.9205	18.411	410		Nó RIB. CARR20.000			27	0.9203	18.405
411		RIB. CARRIÇO20.000			27	0.9202	18.405	412		Nó TELHAL		20.000	27	0.9201	18.402
413		TELHAL		20.000	27	0.9201	18.402	414		Nó ENGENHOS		20.000	27	0.9200	18.400
415		ENGENHOS		20.000	27	0.9200	18.400	416		AUX 4		20.000	27	0.9200	18.399
417		PINHA DE ENG20.000			27	0.9199	18.399	418		4 CAMINHO		20.000	28	0.9273	18.546
419		Nó HOSPITAL		20.000	28	0.9261	18.522	420		HOSPITAL		20.000	28	0.9261	18.522
421		Nó CRUZ GRAN20.000			28	0.9256	18.512	422		CRUZ GRANDE		20.000	28	0.9256	18.511
423		AUX 5		20.000	28	0.9253	18.506	424		AUX 6		20.000	28	0.9247	18.494
425		Nó ACH. FALC20.000			28	0.9246	18.491	426		ACH. FALCão		20.000	28	0.9246	18.491
427		MATO BAIXO		20.000	28	0.9241	18.482	428		Nó MONTE TIR20.000			28	0.9238	18.475
429		MONTE TIRO		20.000	28	0.9237	18.475	430		AUX 7		20.000	28	0.9215	18.430
431		Nó CHÃO DE T20.000			28	0.9207	18.415	432		CHÃO DE TANQ20.000			28	0.9207	18.415
433		AUX 8		20.000	28	0.9203	18.406	434		Nó PALHA CAR20.000			28	0.9196	18.392
435		PALHA CARGA		20.000	28	0.9196	18.391	436		Nó CHã DE LA20.000			28	0.9195	18.390
437		CHã DE LAGOA20.000			28	0.9195	18.390	438		ENTRE PICO D20.000			28	0.9194	18.389
439		ACHADA GRAND20.000			28	0.9203	18.406	440		Nó ACHADA GR20.000			28	0.9184	18.369
441		RINCão		20.000	28	0.9184	18.369	442		A. GRANDE EB20.000			28	0.9184	18.368
443		A. GRANDE EB20.000			28	0.9184	18.367	444		Nó RIBEIRão		20.000	28	0.9215	18.429
445		RIBEIRão MAN20.000			28	0.9214	18.429	446		MATO SANCHO		20.000	28	0.9214	18.428
447		Nó ACH. FALC20.000			28	0.9246	18.493	448		ACH. FALCão		20.000	28	0.9246	18.491
449		Nó ACH. LEM		20.000	28	0.9229	18.458	450		ACH. LEM I		20.000	28	0.9229	18.458
451		ACH. LEM II		20.000	28	0.9214	18.427	452		AUX 9		20.000	28	0.9213	18.426
453		FUNDURA		20.000	28	0.9209	18.417	454		Nó ACH. FORA20.000			28	0.9212	18.425
455		ACH. FORA EB20.000			28	0.9212	18.424	456		Nó B. SAQUIN20.000			28	0.9212	18.424
457		B. SAQUINHO		20.000	28	0.9212	18.424	458		ACH. PONTA		20.000	28	0.9212	18.423
459		Nó C. CURRAL20.000			28	0.9183	18.367	460		C. CURRAL		20.000	28	0.9183	18.367
461		RRA. DA BARC20.000			29	0.9183	18.366	462		AUX 10		20.000	29	0.9276	18.552
463		Nó PINGO CHU20.000			29	0.9263	18.526	464		PAU VERDE		20.000	29	0.9261	18.522
465		BOA ENTRADIN20.000			29	0.9260	18.521	466		PINGO CHUVA		20.000	29	0.9262	18.524
467		Nó RIBEIRão		20.000	29	0.9260	18.520	468		RIBEIRão ISA20.000			29	0.9257	18.514
469		Nó SALTOS AC20.000			29	0.9260	18.519	470		SALTOS ABAIX20.000			29	0.9257	18.515
471		SALTOS ACIMA20.000			29	0.9259	18.518	472		BOA ENTRADA		20.000	29	0.9266	18.532
473		Nó GIL BISPO20.000			29	0.9264	18.529	474		GIL BISPO		20.000	29	0.9264	18.528
475		Nó FURNA		20.000	30	0.9275	18.549	476		FURNA		20.000	30	0.9274	18.549
477		JOÃO DIAS		20.000	30	0.9271	18.541	478		Nó FLAMENGOS20.000			30	0.9265	18.530
479		FLAMENGOS II20.000			30	0.9265	18.530	480		AUX 11		20.000	30	0.9264	18.527
481		TAGARRA		20.000	30	0.9264	18.527	482		FLAMENGOS I		20.000	30	0.9262	18.525
483		RIBEIRETA		20.000	30	0.9262	18.525	485		AUX 85		20.000	31	0.9424	18.848
486		TARRAFAL D S20.000			31	0.9420	18.840	487		AUX 12		20.000	31	0.9417	18.834
488		Nó C. SAÚDE		20.000	31	0.9354	18.708	489		C. SAÚDE		20.000	31	0.9354	18.708
490		AUX 13		20.000	31	0.9352	18.705	491		Nó LEM MENDE20.000			31	0.9350	18.699
492		LEM MENDES		20.000	31	0.9349	18.699	493		AUX 14		20.000	31	0.9347	18.695
494		Nó CHÃO BOM		20.000	31	0.9344	18.689	495		CHÃO BOM		20.000	31	0.9344	18.687
496		Nó SOTAGRO		20.000	31	0.9344	18.688	497		SOTAGRO		20.000	31	0.9344	18.688
498		ETAR		20.000	31	0.9344	18.688	499		Nó RIBEIRão		20.000	31	0.9352	18.703
500		RIBEIRão GRA20.000			31	0.9351	18.703	501		Nó RIBEIRA P20.000			31	0.9343	18.687
502		RIBEIRA PRAT20.000			31	0.9343	18.686	503		CUBA R.P		20.000	31	0.9342	18.685
504		AUX 15		20.000	31	0.9342	18.684	505		Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9341	18.682
506		FIGUEIRA MUI20.000			31	0.9341	18.682	507		Nó MAMELANO		20.000	31	0.9341	18.681
508		MAMELANO		20.000	31	0.9341	18.681	509		Nó FIGUEIRA		20.000	31	0.9340	18.680
510		FIGUEIRA DAS20.000			31	0.9340	18.680	511		ACHADA MEIO		20.000	31	0.9340	18.679
512		MILHO BRANCO20.000			31	0.9336	18.671	513		ACHADA LONGU20.000			31	0.9333	18.665
514		Nó ACHADA LO20.000			31	0.9333	18.665	515		Nó GUINDão		20.000	31	0.9330	18.660
516		GUINDão		20.000	31	0.9330	18.660	517		Nó CURRAL VE20.000			31	0.9328	18.655
518		CURRAL VELHO20.000			31	0.9327	18.655	519		SERRA MALAGU20.000			31	0.9326	18.652
520		Nó MATO MEND20.000			31	0.9331	18.662	521		MATO MENDES		20.000	31	0.9331	18.662

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
522		ACHADA MERA	O	20.000	31	0.9329	18.658
524	Nó	ACHADA TO		20.000	32	0.9418	18.835
526	Nó	TRAZ OS M		20.000	32	0.9415	18.830
528	Nó	PONTA FUR		20.000	32	0.9415	18.829
530		FAZENDA		20.000	32	0.9414	18.828
533	STA.	CRUZ D		20.000	33	0.9372	18.745
535	T.	BRANCA		20.000	33	0.9354	18.707
537	PS			20.000	33	0.9329	18.657
539	RIBEIRÃO	BOI		20.000	33	0.9328	18.656
541	Nó	JALALO RA		20.000	33	0.9321	18.642
543	JALALO	RAMOS		20.000	33	0.9321	18.642
545		CANCELO		20.000	33	0.9324	18.648
547	RIB.	PICOS		20.000	34	0.9366	18.731
549	P.	JUSTIÇA		20.000	35	0.9353	18.706
551	Nó	TUNEL		20.000	35	0.9346	18.692
553	Nó	PORTO ACI		20.000	35	0.9341	18.683
555	PORTO	ACIMA		20.000	35	0.9341	18.682
557	SALINAS			20.000	35	0.9340	18.681
559	Nó	CHA IGREJ		20.000	35	0.9323	18.645
561	AUX 21			20.000	35	0.9307	18.614
563	AUX 22			20.000	35	0.9301	18.602
565	AUX 23			20.000	35	0.9279	18.558
567	AUX 24			20.000	35	0.9278	18.555
569	MACATI			20.000	35	0.9275	18.551
571	RIB.	SECA		20.000	35	0.9274	18.548
573	LIBRÃO			20.000	35	0.9275	18.550
575	Nó	RENQUE PU		20.000	35	0.9277	18.555
577	Nó	São CRIST		20.000	35	0.9274	18.549
579	Nó	ACH. MONT		20.000	35	0.9273	18.545
581	Nó	PORTO MAD		20.000	35	0.9273	18.545
583	Nó	QUINTA DA		20.000	35	0.9272	18.544
585	GIL ANDRE			20.000	35	0.9271	18.542
631	ACHADA	GOMES		20.000	1	0.9210	18.421

BUS#	X--	NAME	--X	BASKV	AREA	V(PU)	V(KV)
523	MATO	BRASIL		20.000	31	0.9329	18.658
525	ACHADA	TOMAZ		20.000	32	0.9417	18.834
527	TRAZ OS	MONT		20.000	32	0.9415	18.830
529	PONTA	FURNA		20.000	32	0.9414	18.829
532	AUX 87			20.000	33	0.9386	18.773
534	MTE.	ADRIANO		20.000	33	0.9363	18.726
536	SANTA	CRUZ		20.000	33	0.9343	18.686
538	BIOGAZ			20.000	33	0.9328	18.656
540	REBELO			20.000	33	0.9322	18.645
542	MATO	FORTES		20.000	33	0.9321	18.642
544	BASSORA			20.000	33	0.9327	18.653
546	CPT			20.000	34	0.9369	18.737
548	ACH.	FATIMA		20.000	35	0.9353	18.707
550	AUX17			20.000	35	0.9352	18.705
552	TUNEL			20.000	35	0.9346	18.692
554	AUX 18			20.000	35	0.9341	18.682
556	AUX 19			20.000	35	0.9341	18.682
558	AUX 20			20.000	35	0.9333	18.666
560	CHA	IGREJA		20.000	35	0.9323	18.645
562	ACH.	FAZENDA		20.000	35	0.9307	18.614
564	Nó	DISSALINI		20.000	35	0.9284	18.568
566	DISSALINIZAD			20.000	35	0.9279	18.557
568	Nó	MACATI		20.000	35	0.9275	18.551
570	Nó	RIB. SECA		20.000	35	0.9275	18.550
572	Nó	LIBRÃO		20.000	35	0.9275	18.550
574	R.	ALMAÇO		20.000	35	0.9274	18.549
576	RENQUE	PURGA		20.000	35	0.9277	18.555
578	São	CRISTÓVÃO		20.000	35	0.9274	18.549
580	ACH.	MONTE N		20.000	35	0.9273	18.545
582	PORTO	MADEIR		20.000	35	0.9272	18.544
584	QUINTA	DAS B		20.000	35	0.9272	18.544
630	AC.	IGREJA		20.000	1	0.9205	18.410